روشنگری

علم وافرینش گرایی

سلول واحد ساختاری موجودات زنده

The cell is the structural unit of living organisms

تتبع ونگارش:

توسط : پوهندوی دوکتور سیدحسام «مل»

سا ل

2022

مد خل :

یک انسان خردمند ومتفکر واگاه واز خود پرسنده همه وقته از خود راجع به خود شنا سی اش می پرسد ؛ که من کیستم ؟وازچه ودرکجا و درتحت کدام شرایط وعوامل مساعد شده چطور وچسان هست شده ام ؟وهمین اکنون که دراین مکان (طبیعت) موجود ام یا که امرار حیات میکنم ؛ پس این مکان یا طبیعت بار اول چسان ویا چطور وبادرنظرداشت کدام عوامل ودلایل مقنع بوجود آمد؟ پس به منظوراینکه خودویاخودشنا سی (SELF-KNOWN) رابدانیم ؛لازم پندا شته میشود که به بحث های علمی وتوضیحی ومنطقی وتیوری های پذیرفته شده بپردازیم تا با شد که خود ومحیط پیرامون خودرا علماً بشنا سیم. آنچه که دراینجا قابل تذکراست این است که در روند بحث وتوضیح پدیده ها اینرا نیز باید بخاطرداشته باشیم ؛ که فرق بین علم (ساینس Science) وشناخت یا آگاهی(knowledge) را درنظرداشته باشیم وآن اینکه علم درطبیعت از میلیونه ها سال به این سو وجود دا شته ا ست ولی شناخت (آگاهی انسا ن) عمر طولانی نداشته است یعنی انسا ن از مد ت کم به این سو برخی از بخش های علوم را درک کرده یاکه شناخته ا ست – موضوع مهم دیگر اینکه طبیعت نظم ندارد ؛ نظم وبی نظمی مربوط به تفکر ومنطق خود انسان است ؛ پس در طبیعت نسبت به نظم بیشتر بی نظمی وجود دارد یعنی که طبیعت خالق هوشمند ندارد – لذا با درنظرداشت توضیحات فوق بخاطر شناخت از حجره (cell) نیاز به درک از **ایدو ژنز(ideogenesis)** ا ست ؛**[ایدوجینیز یعنی ایده ویا نظریه ای است که اولین بار توسط ارسطو مطرح شد ؛ این نظریه به این مفهوم است که مطالعه چگونگی ایجاد وتوسعه ایده ها در ذهن انسان چگونه توسعه وانکشاف کرد بعنوان مثا ل : این نظریه توضیح میدهد که اگر ذهن انسا ن قادر به شکل دادن به یک ایده (idea) نبا شد پس در اینصورت چیزی برای فکرکردن وجود ندارد.]** پس بخاطر خودشناسی ویا ساختار خود از سلول وسیر تکامل سلول جلوتر از همه به مطا لعه طبیعت می پردازیم:

لذا نخست ازهمه به بحث در باره طبیعت می پردازیم .

فصل اول

طبیعت چیست ؟(what is the Nature)

طبیعت، در معنای وسیع، جها ن فیزیکی یا جها ن ا ست.« طبیعت» می‌تواند به پد یده‌های جها ن فیزیکی و نیز به طورکلی به زند گی اشاره کند .مطا لعه طبیعت اگر نگوییم تنها بخش بزرگی از علم ا ست .اگرچه ا نسا ن بخشی ازطبیعت ا ست، اما فعا لیت انسا ن اغلب به عنوان مقوله ای جدا از سا یر پد یده های طبیعی شنا ختہ می شود[1]. یعنی که انسا ن به نسبت خرد وتعقلی که دارد با وجودیکه متعلق به طبیعت یا بخشی از طبیعت ا ست ؛ بر طبیعت بخا طر امرار حیات اش با فعالیت های دایمی اش نیزغا لب وچیره میشود وبه اصطلاح به تغیرطبیعت می پردازد که این مشخصه اورا ازدنیای حیوانات جدا می سازد .

کلمه یا واژه طبیعت ازطبیعت فرانسوی قدیم وام ویا به ارث گرفته شده و از کلمه لاتین natura یا «ویژگی های ذا تی، خلق و خوی ذاتی یا مشخصات سرشتی» گرفته شده ا ست واین واژه در قد یم به معنای واقعی کلمه «تولد» بوده ا ست [2]. درفلسفه با ستا ن، طبیعت یا natura بیشتر به عنوان ترجمه لاتین کلمه یونا نی physis (φύσις) استفاده می‌شود که در اصل به ویژگی‌های ذاتی گیاهان، حیوانات و سایرویژگی‌های جها ن مربوط می‌شود تا به میل خود توسعه یا بند .[3] [4] [3][مفهوم

طبیعت به عنوان یک کل، جها ن فیزیکی، یکی از چند ین بسط مفهوم اصلی است؛ [1] با کاربردهای اصلی خا ص کلمه « φύσις فزیک» توسط فیلسوفان پیش از **سقراط** آغازشد (اگرچه این کلمه در آن زما ن بعد پویا داشت، مخصوصاً برای **هراکلیتوس**)، و از آن زمان به طور پیوسته پولی به د ست آورده ا ست .

در خلال ظهورروش علمی جدید ویا معاصر ودر تقابل روش علمی قوانین الهی ؛ طبیعت را به واقیعت منفعل {واقیعت منفعل یعنی نداشتن اراده مستقل وابتکار عمل } تبد یل وتوصیف کرد واما با انجام انقلاب صنعتی ؛ طبیعت «Nature» بطور فزاینده ای بعنوان بخشی از واقیعت «Reality» درنظرگرفته شد. که با این وجود طبیعت خود ازمداخله عمدی مصون ویا که محروم شد. ولی توسط برخی از سنت ها ویا رسم ورسوم {توسط ژانژاک رسو ؛ فلسفه ماوراالطبعیه یا فلسفه خارج ازجهان مادی آمریکایی} مقدس یا ادب دانی محض غرض آینده نگری تا ریخ بشر « هگل ومارکس» تلقی می شد. با اینحا ل بینیشی حیا ت گرایانه ازطبیعت ؛ نزدیکتر به دید گاه پیش سالاری { مربوط به یا به فیلسوفان نظری فعا ل در جها ن یونان با ستا ن در قرن های 6 و 5 قبل از میلاد (قبل از زمان سقراط) که سعی در یافتن توضیحات عقلانی برای پدیده های طبیعی داشتند .آنها شا مل **پارمنید س، آناکساگوراس، امپدوکلس** و **هراکلیتوس** بودند . } در هما ن زما ن، به ویژه پس از **چارلز داروین،** دوباره متولد شد[1].

در کاربردهای مختلف امروزی کلمه ، "طبیعت" اغلب به زمین شناسی و حیات وحش اشاره دارد. طبیعت می تواند به قلمرو کلی گیاها ن و جا نوران زنده و در برخی موارد به فرآیندهای مرتبط با اشیای بی جا ن اشاره کند - شیوه‌ای که انواع خاصی ازچیزها یا گونه ها وجود دارند که به میل خود تغییر می‌کنند، مانند آب و هوا و زمین‌شناسی زمین. اغلب به معنای «محیط طبیعی» یا بیابان در نظر گرفته می‌شود - حیوانات وحشی، صخره‌ها، جنگل، و به طور کلی چیزهایی که به‌طور اساسی با مداخله انسا ن تغییر نکرده ا ند، یاعلی رغم مداخله انسا ن با قی میما نند. به عنوان مثال، اشیاء ساخته شده با فعالیت ویا با تعا مل انسا ن به طور کلی بخشی از طبیعت محسوب نمی شوند، مگر اینکه به عنوان مثا ل، "طبیعت انسا نی" یا "کل طبیعت" واجد شرایط با شند. این مفهوم سنتی تر از چیزهای طبیعی که امروزه هنوز می توان یا فت، متضمن تما یز بین طبیعی و مصنوعی ا ست، با موجود مصنوعی به عنوان چیزی که توسط آگاهی یا ذهن انسا نی به وجود آمده ا ست. بسته به زمینه خاص، اصطلاح «طبیعی» نیز ممکن ا ست از غیر طبیعی یا ماوراء طبیعی متما یز شود[1].

محتویات :

1 • زمین
1.1 . زمین شناسی
1.1.1 ♣ تکامل زمین شناسی
1 -2. دیدگاه تاریخی
2 - جو، آب و هوا، و آب و هوا •
3 - آب روی زمین
3.1 o اقیانوس ها
3.2 o دریاچه ها
3.2.1 ♣ برکه
3.3 o رودخانه ها
3.4 o جریان
4 • اکوسیستم

4.1 o بیابان
5 • زندگی
5.1 o تکامل
5.2 o میکروب ها
5.3 o گیاهان و حیوانات
6 • روابط متقابل انسانی
6.1 o تأثیر انسانی
6.2 o زیبایی شناسی و زیبایی
7 • ماده و انرژی
8 • فراتر از زمین
9 • را نیز ببینید
10 • یادداشت و مراجع
11 • ادامه مطلب
12 • پیوند خارجی

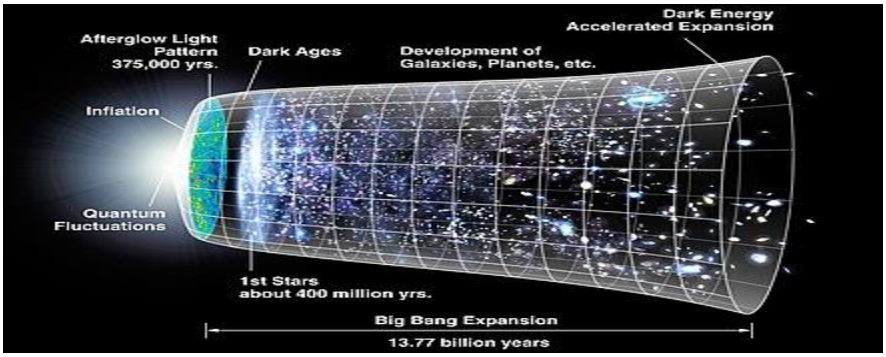
زمین (Earth):

کره مرمرین آبی که منظره ای معروف اززمین است که درسال 1972 تصویرش توسط خدمه آپولو 17 گرفته شده است

این جدول زمانی تاریخ طبیعی رویدادهای زمین‌شناسی و بیولوژیکی مهمی را از شکل‌گیری زمین تا ورود انسان‌های امروزی خلاصه می‌کند .زمان ها بر حسب میلیون ها سال یا مگانی (Mag) فهرست شده اند .

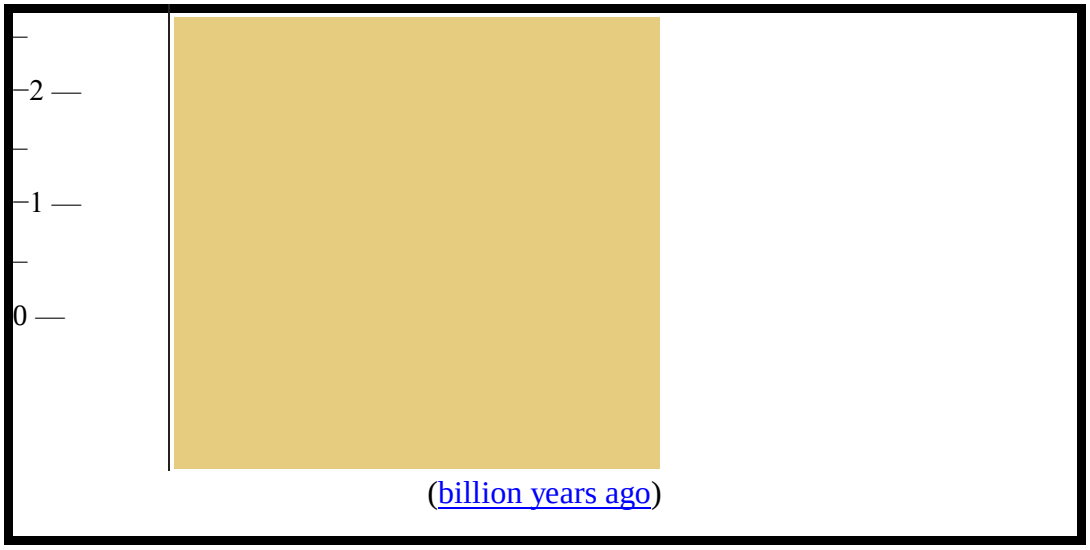
Nature timeline

این جدول زمانی جهان اولیه شکل گیری و تکامل بعدی کیهان را **از بیگ بنگ** (13.799 ± 0.021 میلیارد سال پیش) تا امروز نشان می دهد .عصر، لحظه‌ای از زمان است که از آن زما ن، طبیعت یا موقعیت‌ها به قدری تغییر می‌کنند که نشان‌دهنده آغاز عصر یا عصر جدیدی است .زمان‌های موجود در این فهرست از لحظه انفجار بزرگ اندازه گیری می‌شوند .



یاداشت : *قبل ازاینکه دراینجا به توضیح وتشریخ محتویات طبیعت واز آن جمله به تشریح وتکوین زمین بپردازیم لازم پنداشته میشود که بالترتیب درمورد موضوعات ذیل که درجدول ذ یل داخل اند بپردازیم*

13 —	Dark Ages	← Earliest Universe
		← Earliest stars
	Reionization	← Earliest galaxy
12 —	Matter-dominated era	← Quasar / black hole
		← Omega Centauri
11 —	Accelerated expansion	← Andromeda Galaxy
		← Milky Way spirals
	Water on Earth	← NGC 188 star cluster
10 —	Single-celled life	← Alpha Centauri
	Photosynthesis	← Earth / Solar System
9 —	Multicellular life	← Earliest known life
		← Earliest oxygen
		← Atmospheric oxygen
8 —	Vertebrates	← Sexual reproduction
		← Earliest fungi
7 —		← Earliest animals / plants
		← Cambrian explosion
6 —		← Earliest mammals
		← Earliest apes / humans
5 —		Life
4 —		
3 —		



کیهان اولیه

خارج از تاریکی

ویب قادر خواهد بود به زمانی که اولین اجرام درخشان (ستاره ها و کهکشان ها) در جهان اولیه شکل گرفته اند، ببیند .اعتبار • STSci :

* ***مفاهیم کلیدی***
- ***عمیق***
- ***مطالب مرتبط***

چرا مادون قرمز؟

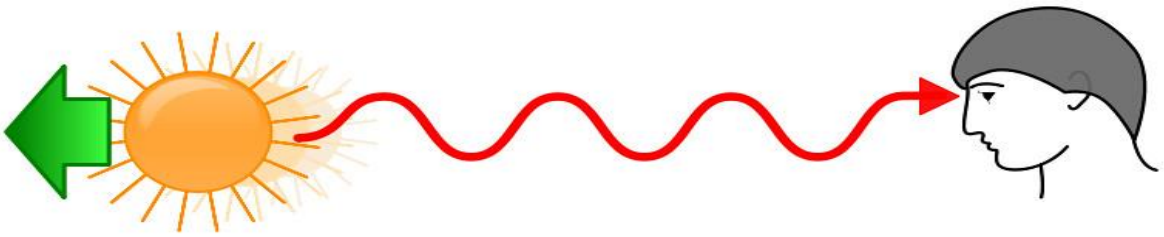
چرا یک رصد خا نه مادون قرمز[وابسته به اشعه ما دون قرمز] قدرتمند برای دید ن اولین ستا رگان و کهکشان هایی که در کیهان شکل گرفته اند وجود دارد؟ چرا ما حتی می خواهیم اولین ستارگان وکهکشان های تشکیل شده را ببینیم ؟ یک دلیل این ا ست که ...ما هنوز ! ماهواره‌های ما یکروویو COBE و WMAP نشانه‌های گرما یی به جا مانده از انفجار بزرگ را حدود 380000 سا ل پس ازوقوع آن مشاهده کردند .اما درآن نقطه هیچ ستا ره و کهکشا نی وجود ند ا شت . در واقع جها ن یک مکا ن بسیا ر تاریک بود.

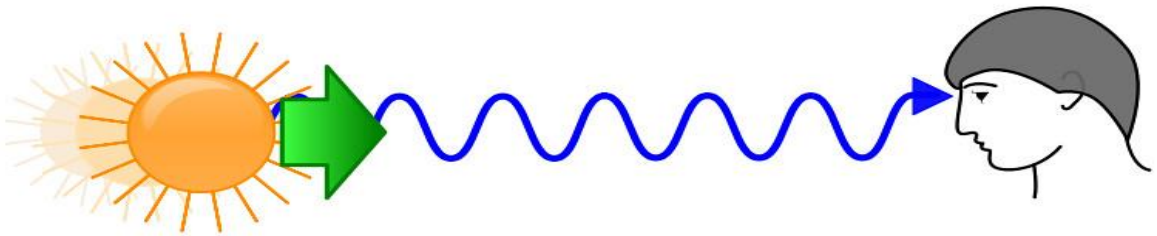
1- کیهان اولیه (Earliest Universe)

پس از انفجار بزرگ، جهان مانند یک سوپ داغ از ذرات (یعنی پروتون، نوترون و الکترون) بود .هنگا می که جهان شروع به خنک شد ن کرد، پروتون ها و نوترون ها شروع به ترکیب شدن به اتم های یونیزه(ionized) شده هیدروژن (و درنها یت مقداری هلیوم) کردند .این اتم‌های یونیزه شده هیدروژن و هلیوم، الکترون‌ها را جذ ب کردند و آنها را به اتم‌های خنثی تبد یل کردند - که به نور اجازه داد آزادانه برای اولین بار حرکت کند ، زیرا ا ین نور دیگر الکترون‌های آزاد را پراکنده نمی‌کرد . کیهان دیگرما ت نبود ! با این حا ل، هنوزمد تی طول خواهد کشید (شاید تا چند صد میلیون سا ل پس از انفجار بزرگ!) تا اولین منابع نور شروع به شکل گیری کنند وبه دوران تاریک کیها نی پایان دهند . دقیقاً اولین نور جها ن (یعنی ستا رگانی که اتم های هیدروژن موجود را به هلیوم بیشتری ادغام کردند) چه شکلی بود و دقیقاً زمان شکل گیری این اولین ستاره ها مشخص نیست .اینها برخی از سوالاتی است که وب برای کمک به پاسخگویی به ما طراحی شده است .همچنین به پرسش و پاسخ ما با جا ن مادر درباره بیگ بنگ مراجعه کنید

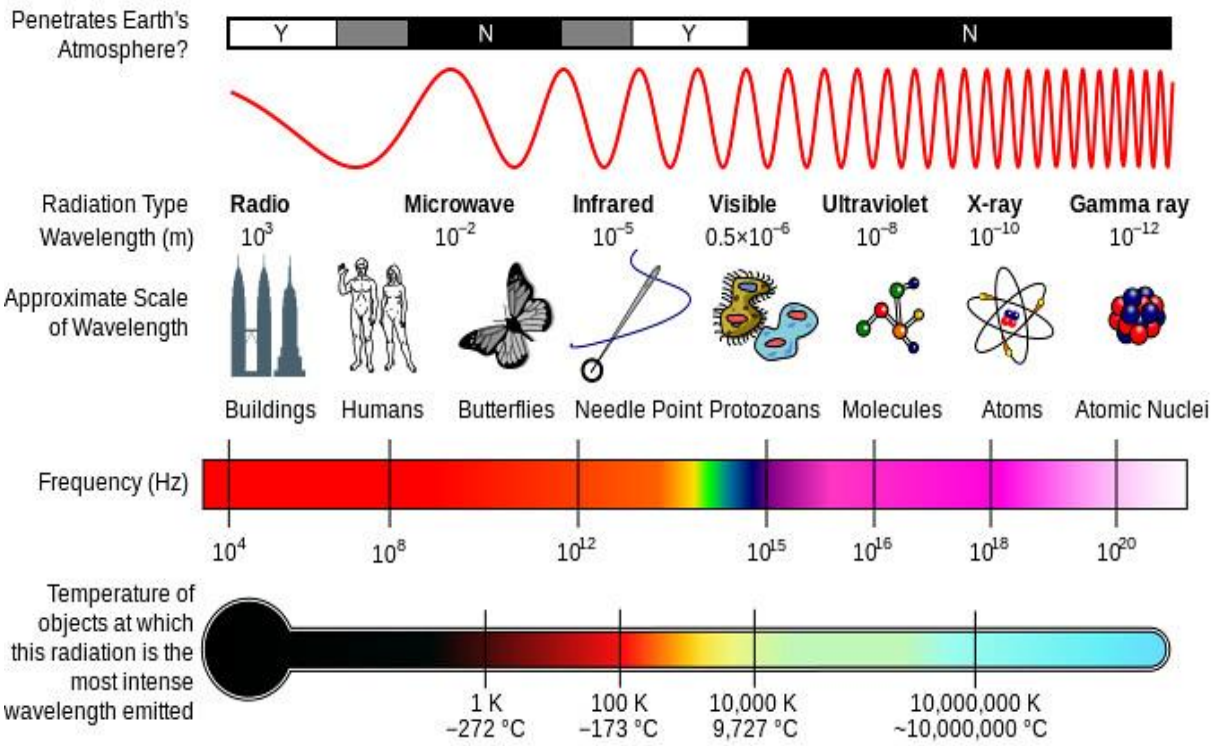
تغییر نور

تصور کنید **نور** اولین ستاره ها و کهکشان ها را در حدود 13.6 میلیارد سال پیش ترک کرده و در فضا و زمان سفر می کند تا به تلسکوپ های ما برسد . ما اسا ساً این اجرام را همانطور که در زمان خروج نور برای اولین باردر 13.6 میلیارد سال پیش بودند، می بینیم .تا زما نی که این نور به ما می رسد، رنگ یا طول موج آن به سمت قرمز تغییر کرده ا ست، چیزی که ما آن را "تغییر قرمز" می نامیم .چرا ؟ در این مورد خا ص، به این دلیل ا ست که وقتی در مورد اجسام بسیار دور صحبت می کنیم، **نسبیت عام اینشتین** واردعمل می شود .این به ما می گوید که انبساط جهان به این معنی است که فضای بین اجرام ا ست که در واقع کشیده می شود و باعث دورشدن اجرام (کهکشان ها) از یکد یگر می شود .علاوه بر این، هر **نوری** در آ ن فضا نیز کشیده می شود و طول موج آن **نور** را به طول موج های بلند تر تغییر می دهد .این می تواند اجسام دور را در طول موج های مرئی نور بسیا ر کم نور (یا نامرئی) کند، زیرا این نور به عنوان نور فروسرخ به ما می رسد .





ویب قادر خواهد بود تا حدود 100 میلیون تا 250 میلیون سال پس از انفجار بزرگ را ببیند .اما چرا برای درک جهان اولیه به دیدن نور فروسرخ نیاز داریم؟ زیرا نور این اجسام به رنگ قرمز منتقل می شود .اعتبار Aleš Tošovský :



ویژگی های طیف الکترومغناطیسی اعتبار: نا سا

انتقا ل به سرخ به این معنی است که نوری که ازاولین ستارگان و کهکشان‌ها به عنوان نور مرئی یا فرابنفش ساطع می‌شود، تا زما نی که آن را اینجا و اکنون می بینیم، در واقع به طول موج های قرمزتر منتقل می شود برای جا به‌جایی های قرمز بسیا ر زیاد (یعنی دورترین اجسام از ما)، آن نور مرئی عموماً به قسمت مادون قرمز نزدیک و میانی طیف الکتر ومغناطیسی منتقل می‌شود به همین دلیل، برای دیدن اولین ستارگان و کهکشان‌ها، به یک تلسکوپ فروسرخ نزدیک ومیا نی قدرتمند نیاز داریم، که دقیقا هما ن چیزی است که وب ا ست!

درعمق (IN DEPTH)

سوالات کلیدی ؟

وب چندین سوال کلیدی را مطرح می کند تا به ما کمک کند داستان شکل گیری ساختارهایی در جهان را کشف کنیم، مانند :

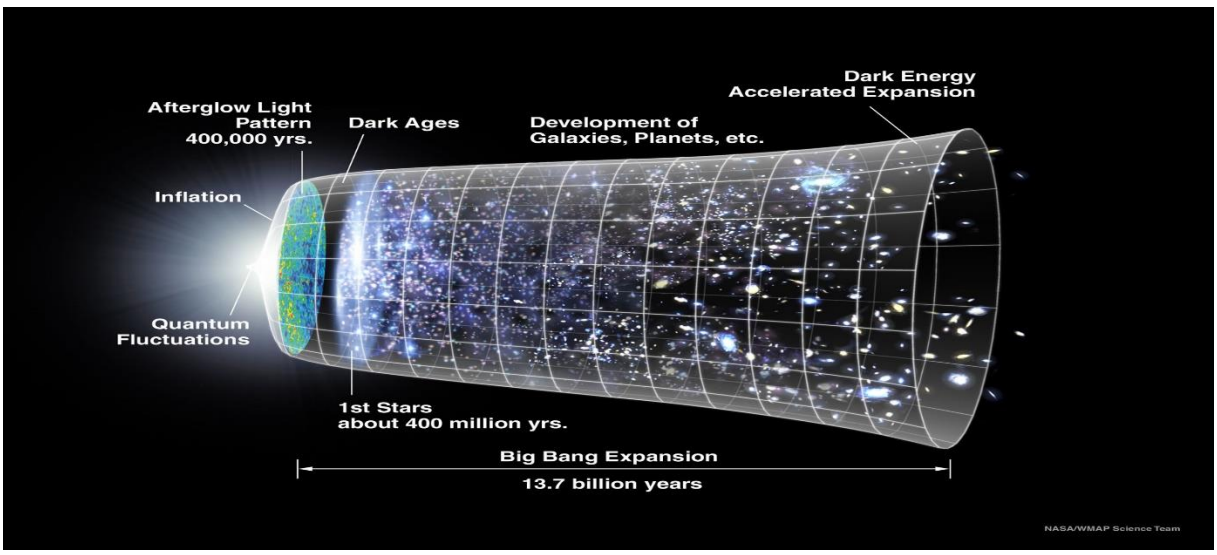
- *یونیزاسیون مجدد کی و چگونه اتفاق افتاد؟*
- *چه منابعی باعث یونیزه شدن مجدد شدند؟*
- *اولین کهکشان ها کدامند؟*
- *همچنین پرسش و پا سخ ما را با جا ن مادر در مورد بیگ بنگ ببینید .نقش وب در پا سخ به این سوالات برای یا فتن اولین کهکشان‌ها، وب بررسی‌های بسیا ر عمیق ما دون قرمز نزدیک از کیهان را*

انجام می‌دهد و با طیف سنجی با وضوح پا یین و نورسنجی فروسرخ میا نی (اندازه گیری شد ت تابش الکترومغنا طیسی یک جرم نجومی) پیگیری می کند برای مطا لعه یونیزا سیون مجد د، طیف سنجی نزدیک به ما دون قرمز با وضوح بالا مورد نیا ز ا ست.

عصر نوترکیبی (the era of recombination)

تا حدود چند صد میلیون سال یا بیشتر پس از انفجار بزرگ، جهان مکانی بسیار تاریک بود. نه ستا ره ای وجود داشت و نه کهکشا نی پس از انفجا ر بزرگ، جها ن ما نند یک سوپ داغ از ذرات (یعنی پروتون، نوترون و الکترون) بود. هنگامی که جهان شروع به خنک شدن کرد، پروتون ها و نوترون ها شروع به ترکیب شدن به اتم های یونیزه شده **هیدروژن و دوتریوم** کردند. **دوتریوم** بیشتر به **هلیوم-4** ذوب شد. این اتم های یونیزه شده هیدروژن و هلیوم الکترون ها را جذ ب کردند و آنها را به اتم های خنثی تبد یل کردند. درنها یت ترکیب جهان در این نقطه 3 برابر هیدروژن بیشتر از هلیوم با مقادیر کمی از عناصر سبک دیگر بود .

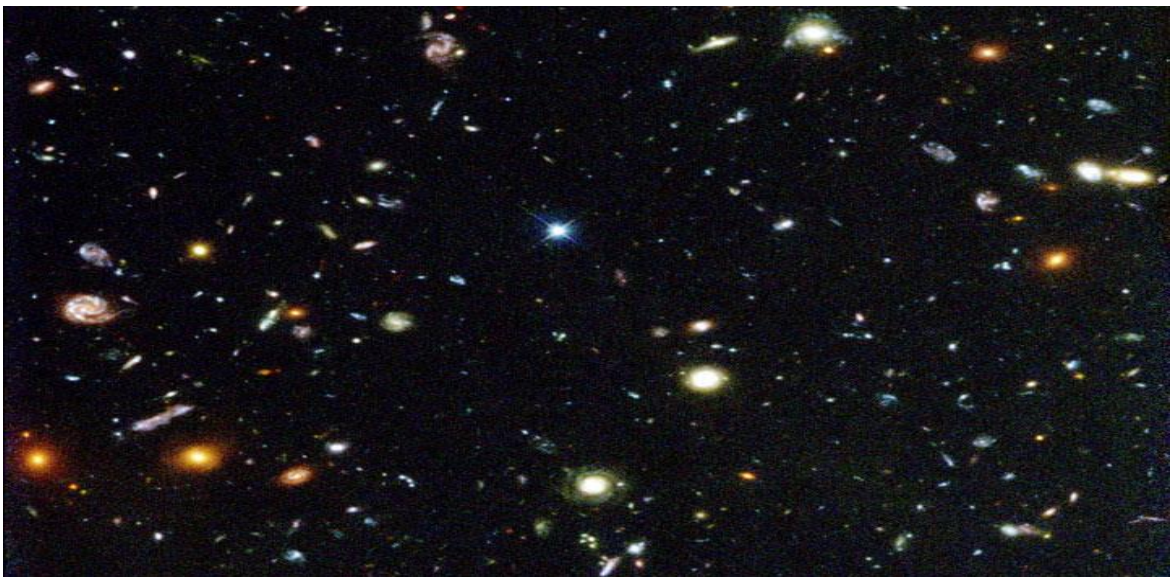
این فرآیند جفت شدن ذرات "با زترکیب" نامیده می شود و تقریباً 240000 تا 300000 سال پس از انفجار بزرگ رخ داده ا ست. جها ن در این نقطه از حا لت ما ت به شفا ف تبدیل شد. نور قبلاً از حرکت آزادانه منع شده بود زیرا غالباً الکترون‌های آزاد را پراکنده می‌کرد. اکنون که الکترون‌های آزاد به پروتون‌ها متصل شده‌اند، نور دیگر مانع نمی‌شود. "عصر با زترکیب" اولین نقطه در تاریخ کیها نی ما است که می توانیم با هر شکلی از نوربه آن نگاه کنیم. این همان چیزی است که امروزه به عنوان پس زمینه مایکروویو کیها نی با ماهواره‌هایی ما نند کاوشگر پس زمینه مایکروویو کیها نی (COBE)و کاوشگر ناهمسانگردی مایکروویو ویلکینسون (WMAP) می‌بینیم. پس از این دوران تاریک کیها نی ا ست - دوره زما نی پس از شفا ف شد ن کیهان اما قبل از تشکیل اولین ستاره ها. هنگامی که اولین ستا ره ها شکل گرفتند، به دوران تاریکی پایان داد و دوره بعدی در جهان ما آغا ز شد+ .



تصویری از جدول زمانی کیهان .اعتبار WMAP :

عصر یونیزه شدن

تغییر دیگری پس از شروع اولین ستاره ها به وجود آمد. تئوری پیش‌بینی می‌کند که اولین ستاره‌ها 30 تا 300 برابر جرم خورشید ما و میلیون‌ها برابر درخشا ن‌تر بوده اند و تنها چند میلیون سال قبل از انفجار به‌عنوان **ابرنواختر** می‌سوختند. نور پرانرژی فرا بنفش از این اولین ستارگان قادر بود اتم های هیدروژن را دوباره به الکترون ها و پروتون ها تقسیم کند (یا آنها را یونیزه کند). این دوران، از پا یا ن قرون تا ریک تا زما نی که جهان در حدود یک میلیارد سال بود، به عنوان "عصر یونیزاسیون مجد د" شناخته می شود. این به نقطه ای اشاره دارد که بیشتر هیدروژن خنثی با افزایش تشعشعات اولین ستاره های پرجرم دوباره یونیزه شد. یونیزاسیون مجد دیک پدیده مهم در تاریخ جهان ما ا ست زیرا یکی از معدود وسایلی است که می توانیم (غیر مستقیم) این اولین ستاره ها را مطالعه کنیم. اما دانشمند ا ن د قیقاً نمی دانند اولین ستاره ها چه زما نی شکل گرفتند و این فرآیند یونیزه شدن مجد د چه زما نی شروع شد.



میدان عمیق هابل - اولین نگاه مهم به دوران جهان، زمانی که کهکشان های اولیه در حال شکل گیری بودند. این تصویر یک نوردهی طولانی از یک منطقه بسیا ر کوچک از آسمان است که تعداد زیادی از اجرام بسیار کم نور و قبلا دیده نشده را نشان می دهد. این اجرام برخی از قدیمی‌ترین و دورترین کهکشان‌ها هستند و به ما این امکان را می دهند که هما نطور که **استفانو کریستیانی** می‌گوید، "اولین مراحل شکل‌گیری کهکشان‌ها را بیش از 10 میلیارد سا ل پیش نگاه کنیم." مطالعات عمیق‌تر دیگری بعد از آن انجام شده ا ست و وب نیز مطالعا ت میدانی عمیق را انجام خواهد داد. قابلیت های تصویربرداری وب و دید مادون قرمز، جهان اولیه را با وضوح بی سابقه ای به ما نشان می دهد. اعتبار: رابرت ویلیامز و تیم میدان عمیق هابل (STScI) و ناسا.

ظهور اولین ستارگان نشان دهنده پایان "عصر تاریک" در تا ریخ کیها نی است، دوره ای که مشخصه آن عدم وجود منابع مجزای نور ا ست. درک این منابع اولیه بسیار مهم است، زیرا آنها تأثیر زیادی بر شکل گیری اجرام بعدی مانند کهکشان ها داشتند. اولین منابع نور به عنوان دانه برای تشکیل بعدی اجسام بزرگتر عمل می کنند

. علاوه بر این، اولین ستارگا نی که به عنوان ابرنواختر منفجر شد ند، ممکن است بیشتر سقوط کرده و سیاهچاله ها را تشکیل دهند. سیاهچا له ها شروع به بلعیدن گا ز و ستاره های دیگر کردند و به اجرام معروف به "کوازارهای کوچک" تبدیل شدند، که رشد کردند و با هم ادغام شد ند و تبدیل به سیاهچاله های عظیمی شدند که اکنون درمراکز تقریباً همه کهکشان های عظیم یا فت می شوند.

2- ا ولین ستاره ها(Earliest stars):

- اولین ستارگان بسیار پرجرم و درخشان، مسیر تاریخ کیهانی را تغییر دادند توسطRichard B. Larson ، Volker Brommدر 19 ژانویه 2009

یادداشت سردبیر: ما این ویژگی را از شماره مارس 2002 به دلیل اخبار نشست سالانه انجمن نجوم آمریکا درباره پدیده مورد بحث در اینجا پست می کنیم.

ما در جهانی زندگی می کنیم که پر از اشیاء درخشان است .در یک شب صاف می توان هزاران ستاره را با چشم غیر مسلح دید .این ستارگان تنها بخش کوچکی از کهکشا ن راه شیری را اشغال می کنند . تلسکوپ‌ها قلمروی بسیار وسیع‌تری را نشان می‌دهند که با نور میلیاردها کهکشان می‌درخشد .با این حال، طبق درک کنونی ما از کیهان شنا سی، این جها ن برای مد ت طولانی از تاریخ اولیه اش کاملاً وبی نظیرتاریک بود .اولین ستارگان شا ید تا 100 میلیون سال پس ازانفجاربزرگ بازهم ظاهر نشد ند، ونزدیک به یک میلیارد سال قبل از تکثیرکهکشان ها درسراسر کیهان گذ شت .اخترشنا سا ن مد ت‌ها به این فکر می‌کردند که چگونه این انتقا ل چشمگیر از تاریکی به روشنایی اتفاق افتاد؟

پس از دهه‌ها مطا لعه، محققان اخیراً گام‌های بلندی در جهت پاسخ به این سؤال برداشته‌اند. کیهان شناسان با استفاده از تکنیک های پیچیده شبیه سازی کامپیوتری، مدل هایی ابداع کرده اند که نشان می دهد چگونه نوسانات چگالی باقی مانده از انفجار بزرگ می تواند به اولین ستاره ها تبدیل شود. علاوه بر این، مشاهدات اختروش‌های دوردست به دانشمندان این امکان را داده است که در زمان کاوش کنند و نگاهی اجما لی به روزهای پا یا نی «عصر تاریک کیهانی» بیاندازند.

مدل‌های جدید نشان می‌دهند که اولین ستاره‌ها به احتما ل زیاد بسیار پرجرم و درخشان بوده‌اند و شکل‌گیری آن‌ها یک رویداد عصری بوده است که اساساً جهان و تکامل بعدی آن را تغییر داده است. این ستارگان با گرم کردن و یونیزه کردن گا زهای اطراف، د ینامیک کیهان را تغییر دادند. اولین ستا رگان همچنین اولین عناصر سنگین را تولید و پراکنده کردند و راه را برای شکل گیری نها یی منظومه های خورشیدی ما نند خودمان هموار کردند. و فروپاشی برخی از اولین ستارگان ممکن است باعث رشد سیاهچاله های کلان پرجرم شود که در قلب کهکشان ها شکل گرفته و به منا بع قدرت شگفت انگیز اختروش ها تبد یل شده اند. به طور خلاصه، اولین ستا رگان ظهور جهان را که امروزه می بینیم امکان پذیر کردند - همه چیز از کهکشان ها و اختروش ها گرفته تا سیارات و انسان ها.

قرون یا عصر تاریک:

مطا لعه جها ن اولیه به دلیل فقدان مشاهدات مستقیم با مشکل مواجه شده است.

است

ستاره شناسان توانسته اند با آموزش تلسکوپ های خود بر روی کهکشا ن های دوردست و **اختروش هایی** که میلیاردها سا ل پیش نور خود راسا طع کرده اند ، بسیا ری از تاریخ کیها ن را بررسی کنند .سن یاسال هر جسم را می توان با انتقال نور آن به سرخ تعیین کرد، که نشان می دهد از زما ن تولید نور، جهان چقدر منبسط شده ا ست .قد یمی‌ترین کهکشان‌ها و اختروش‌هایی که تاکنون مشاهده شده‌اند به حدود یک میلیارد سا ل پس از انفجار بزرگ (با فرض سن کنونی جها ن بین 12 تا 14 میلیارد سا ل) یا (big bang) مربوط می‌شوند . محققا ن برای دید ن اجرام دورتر که قدمت آن‌ها به دوران قبل با ز می‌گردد، به تلسکوپ‌های بهتری نیا ز خواهند داشت .

با این حال، کیهان‌شناسان می‌توانند بر اساس تابش پس‌زمینه مایکروویو کیهانی، که حدود 400000 سال پس از انفجار بزرگ منتشر شده، استنباط‌هایی درباره جهان اولیه داشته باشند .یکنواختی این تابش نشان می دهد که ما ده در آن زمان بسیار نرم توزیع شده ا ست .از آنجایی که هیچ جسم نورانی بزرگی وجود نداشت که سوپ اولیه را مختل کند، باید میلیون‌ها سا ل بعد صا ف و بدون خا صیت با قی مانده با شد .با انبساط کیهان، تابش پس زمینه به رنگ قرمز به طول موج های طولانی تر منتقل شد و جهان به طور فزاینده ای سرد و تاریک شد .ستاره شناسان هیچ رصدی از ا ین دوران تا ریک ندارند .اما تا یک میلیارد سا ل پس از انفجا ر بزرگ، برخی کهکشان‌ها و اختروش‌های درخشان ظاهر شده بودند، بنابراین اولین ستاره‌ها باید زمانی قبل از آن شکل گرفته باشند .این اولین اجرام نورانی چه زما نی پدید آمد ند و چگونه ممکن است شکل گرفته با شند؟

سیاری از اخترفیزیکدانان، از جمله **مارتین** ریس از دانشگاه کمبریج و **آبراهام لوب** از دانشگاه هاروارد، کمک های مهمی در حل این مشکلات کرده اند. مطالعات اخیر با مدل های استاندارد کیهان شناسی شروع می شود که تکامل جهان را پس از انفجار بزرگ توصیف می کند. اگرچه جهان اولیه به طور قابل ملاحظه ای صاف بود، تابش پس زمینه شواهدی از نوسا نا ت چگالی در مقیاس کوچک را نشان می دهد - توده هایی در سوپ اولیه. مدل‌های کیهان‌شناختی پیش‌بینی می‌کنند که این توده‌ها به تدریج به ساختارهای محدود گرانشی تبدیل می‌شوند. سیستم های کوچکتر ابتدا تشکیل می شوند و سپس در تجمعات بزرگتر ادغام می شوند. نواحی متراکم‌تر به شکل شبکه‌ای از رشته‌ها خواهند بود و اولین سیستم‌های ستارساز - پیش کهکشان‌های کوچک - در گره‌های این شبکه به هم می‌پیوندند. به روشی مشا به، پیش کهکشان‌ها سپس ادغام می‌شوند و کهکشان‌ها را تشکیل می‌دهند و کهکشان‌ها در خوشه‌های کهکشانی جمع می‌شوند. این روند ادامه دارد: اگرچه شکل‌گیری کهکشان‌ها در حال حاضر اکثراً کامل شده است، کهکشان‌ها هنوز در حال جمع شدن در خوشه‌ها هستند، که به نوبه خود به یک شبکه رشته‌ای وسیع که در سراسر کیهان کشیده شده است، تجمع می‌یابند .

طبق مدل‌های کیهان شناسی، اولین منظومه‌های کوچکی که قادر به تشکیل ستارگان هستند، باید بین 100 تا 250 میلیون سا ل پس از انفجا ر بزرگ ظاهر می‌شد ند. جرم ا ین پیش کهکشان ها 100000 تا یک میلیون بار بیشتر از خورشید بوده و وسعتی در حدود 30 تا 100 سال نوری دارند. این خواص مشابه ابرهای گازی مولکولی است که در حال حا ضر ستا رگان در کهکشان راه شیری در حال شکل گیری هستند، اما اولین پیش کهکشان ها از برخی جها ت اسا سی متفاو ت بودند. به عنوان مثال، آنها بیشتر از ماده تاریک تشکیل شده اند، ذرات بنیادی فرضی که تصور می شود حدود 90 درصد جرم کیهان را تشکیل می دهند. در کهکشان های بزرگ امروزی، ماده تاریک از ماده معمولی جدا شده است: با گذ شت زمان، ماده معمولی در ناحیه درونی کهکشان متمرکز می شود، در

حالی که ماده تاریک در یک ها له بیرونی عظیم پراکنده می ما ند. اما در پیش کهکشا ن‌ها، ماده معمولی همچنان با ماده تاریک مخلوط می‌شد .

دومین تفاوت مهم ا ین ا ست که پیش‌کهکشان‌ها به جز هیدروژن و هلیوم، هیچ عنصر قا بل توجهی نداشتند. انفجار بزرگ هید روژن و هلیوم تولید کرد، اما بیشتر عناصر سنگین‌تر فقط در اثر واکنش‌های همجوشی گرما هسته ای درستارگان ایجاد می‌شوند، بنا براین قبل ازتشکیل اولین ستاره‌ها وجود ندا شتند. ستا ره شنا سا ن از ا صطلاح "فلزات" برای همه این عنا صر سنگین تر استفاده می کنند. ستارگان جوان غنی از فلز در کهکشا ن راه شیری، ستارگان جمعیت I ، و ستارگان قدیمی فقیر از فلز، ستارگان جمعیت دوم نا میده می شوند. بر اسا س این اصطلاح، ستاره‌ها یی که اصلاً فلزی ندارند - همان نسل اول - گاهی اوقات ستاره‌های جمعیت III نامیده می‌شوند .

در غیاب فلزات، فیزیک اولین سیستم‌های ستاره‌زایی بسیار ساده‌تر از ابر های گازی مولکولی کنونی بود. علاوه بر این، مدل‌های کیهان‌شناختی می‌توانند در اصل ، توصیف کاملی از شرایط اولیه که قبل از نسل اول ستارگان بوده‌اند، ارائه دهند. در مقابل، ستارگا نی که از ابر های گازی مولکولی به وجود می‌آیند، در محیط های پیچیده ای به دنیا می‌آیند که در اثر تشکیل ستاره‌های قبلی تغییر کرده‌اند. بنابراین، دانشمندان ممکن است مدل‌سازی شکل‌گیری اولین ستاره‌ها را آسان‌تر از مدل‌سازی چگونگی شکل‌گیری ستاره‌ها در حال حاضر بدانند. در هر صورت، این مشکل برای مطالعه نظری جذاب است و چندین گروه تحقیقاتی از شبیه سا زی های کامپیوتری برای به تصو یر کشید ن شکل گیری اولین ستاره ها استفاده کرده اند .

گرو هی متشکل از تام آبل، گرگ برایان و مایکل ال نورمن (هم اکنون به ترتیب در دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا، موسسه فناوری ما ساچوست و دانشگاه کالیفرنیا در سن دیگو) واقعی ترین شبیه سازی ها را انجام داده اند. ما با همکاری پائولو کوپی از دانشگاه ییل، شبیه سازی‌ها یی را بر اساس فرضیات ساده‌تر انجام داده‌ایم، اما قصد داریم طیف وسیع تری از احتمالات را بررسی کنیم Toru . Tsuribe که اکنون در دانشگاه اوزاکا در ژاپن مشغول به کار است، محاسبات مشابهی را با استفاده از کامپیوتر های قدرتمندتر انجام داده است. فومیتاکا ناکامورا و ماسایوکی اوممورا (در حال حاضر به ترتیب در دانشگاه های نیگاتا و تسوکوبا در ژاپن) با شبیه سازی ایده آل تری کا ر کرده اند، اما هنوز نتایج آموزنده ای به همراه داشته است. اگرچه این مطالعات در جزئیات مختلف متفاوت است، اما همه آنها توصیفات مشابهی از چگونگی تولد اولین ستاره ها ارائه کرده اند .

بگذارنوروجود داشته باشد! شبیه‌سازی‌ها نشان می‌دهند که ابر های گا زی اولیه معمولاً درگره‌های یک شبکه رشته ای در مقیا س کوچک تشکیل می‌شوند و سپس به دلیل گرانش(Gravity) خود شروع به انقباض می کنند. فشرده سا زی گا ز را تا دمای «حرارت» بالای 1000 **کلوین** / مقیا س کلوین با یک رابطه خاص بین فشا ر گاز و دما تعریف می شود. این می گوید که "فشار گا ز با د مای **کلوین** نسبت مستقیم دارد" . این بدان معنی ا ست که **کلوین** یک مقیاس دمای مطلق ا ست و دانشمندان بیش از هر مقیا س دیگری از این مقیاس استفاده می کنند..... *تفصیل توسط این قلم]*. گرم می کند. برخی از اتم های هیدروژن در گا ز متراکم و داغ جفت می شوند.

. برخی از ا تم های هیدروژن در گا ز متراکم و داغ جفت می شوند و مقد ا ر کمی هیدروژن مولکولی ایجا د می کنند. مولکول‌های هیدروژن پس از برخورد با اتم‌های هیدروژن، شروع به

خنک کردن متراکم ترین بخش‌های گا ز با انتشار تشعشعات فروسرخ می کنند. **دما** در متراکم ترین قسمت ها به حدود 200 تا 300 **کلوین** کاهش می یابد و فشار گا ز در این نواحی کاهش می یابد و در نتیجه به آنها اجا زه می دهد تا به توده های گرانشی متصل شوند .

این خنک سا زی نقش اسا سی در جدا شد ن ماده معمولی در سیستم اولیه از ماده تاریک دارد. هیدروژن خنک کننده در یک پیکربندی چرخا ن مسطح که توده‌ای و رشته‌ای است و احتمالاً به شکل یک د یسک ا ست، ته نشین می شود. اما از آنجا یی که ذرات ماده تا ریک تا بش سا طع نمی کنند یا انرژی خود را از د ست نمی دهند، در ابر اولیه پراکنده می ما نند. بنابراین، منظومه ستارگان به یک کهکشان مینیا توری شبا هت می یابد که د یسکی از ما ده معمولی و هاله ای از ماده تاریک دارد. در داخل د یسک، متراکم ترین توده‌های گا ز به انقبا ض ادامه می دهند ودر نهایت برخی از آنها دچا ر ریزش ناگها نی می شوند و به ستاره تبدیل می‌شوند .

اولین توده های ستا ره ساز بسیا ر گرمتر از ابرهای گازی مولکولی بودند که در حال حاضر بیشتر ستا رگان در آنها شکل می گیرند. دانه‌های غبا ر و مولکول‌های حاوی عناصر سنگین، ابرهای امروزی را بسیار موثرتر تا دمای حدود 10 کلوین خنک می‌کنند. حداقل جرمی که یک توده گاز باید تحت نیروی گرانش خود فرو بریزد **جرم جین** نامیده می شود که با مجذور دما ی گا ز متنا سب و با ریشه دوم فشار گاز نسبت معکوس دارد. اولین سیستم‌های ستاره زایی فشاری مشابه ابرهای مولکولی امروزی داشتند. اما از آنجایی که دمای اولین توده های گا ز درحا ل فروپاشی تقریباً 30 برابر بیشتر از دمای ابرهای مولکولی بود، **جرم** (تنما یه, جِرم مفهومی بنیادی در فیزیک ا ست که به طور شهودی «مقدار مادهٔ موجود درجسم» را می‌نما یا ند) فیزیک/ شیمی...تفصیل توسط این قلم) **جین** آنها تقریباً 1000 برابر بزرگتر بود.

. در ابرهای مولکولی در قسمت نزدیک کهکشا ن راه شیری ، جرم جین تقریباً برابر با جرم خورشید ا ست و جرم توده ها ی پیش ستاره ای مشاهد ه شده در این ابرها تقریباً یکسان است. اگر با ضریب تقریباً 1000 مقیا س کنیم، می توانیم تخمین بزنیم که جرم اولین توده های ستاره ساز حدود 500 تا 1000 جرم خورشید بوده است.مطابق با این پیش‌بینی، تمام شبیه سازی‌های رایانه ای که در بالا ذکر شد، تشکیل توده‌هایی با جرم چند صد جرم خورشیدی یا بیشتر را نشان دادند.

محاسبات گروه ما نشان می‌دهد که توده‌های پیش‌بینی‌شده اولین توده‌های ستاره زایی به شرایط کیهانی فرضی (به عنوان مثا ل، ماهیت دقیق نوسا نا ت چگا لی اولیه) خیلی حساس نیستند. در واقع، توده های پیش بینی شده در درجه اول به فیزیک مولکول هیدروژن و تنها در درجه دوم به مد ل کیها نی یا تکنیک شبیه سا زی بستگی دارد. یکی از دلایل این ا ست که هیدروژن مولکولی نمی تواند گا ز را کمتر از 200 کلوین خنک کند، و ا ین باعث می شود که د مای اولین توده های ستاره سا ز کمتر با شد. مورد دیگرا ین ا ست که خنک شد ن از هیدروژن مولکولی در چگالی بالاتری که هنگام فروپا شی توده ها با آ ن مواجه می شود، ناکارآمد می شود. در این چگا لی‌ها، مولکول‌های هیدروژن قبل از ا ینکه زمان ا نتشار یک فوتون ما دون قرمزرا داشته با شند، با اتم‌های دیگر برخورد می‌کنند. این باعث افزایش دمای گاز و کاهش سرعت انقباض می شود تا زما نی که توده ها حداقل به چند صد جرم خورشیدی برسند .

سرنوشت اولین توده های درحا ل فروپاشی چه بود؟ آیا آنها ستارگانی با جرم های مشابه بزرگ تشکیل دادند یا به قسمت های کوچکتر تقسیم شدند و ستارگان کوچک تری را تشکیل دادند؟ گروه‌های تحقیقاتی محا سبا ت خود را به نقطه ای رسانده‌اند که توده‌ها در راه شکل‌گیری ستاره‌ها هستند و هیچ یک از شبیه سا زی‌ها هنوز تما یلی به تکه تکه شدن توده‌ها نشان نداده است. این با درک ما از شکل گیری ستا ره های امروزی مطا بقت دارد. مشاهدات و شبیه‌سازی‌ها نشان می‌دهند که تکه تکه شدن توده‌های ستاره‌ساز معمولاً به شکل‌گیری سیستم‌های دوتایی (دو ستا ره که به دور یکدیگر می‌چرخند) محدود می‌شود. به نظر می رسد حتی کمتر احتمال دارد که تکه تکه شدن در توده های اولیه رخ دهد، زیرا ناکارآمدی خنک کننده هیدروژن مولکولی جرم جین را بالا نگه می دارد. با ا ین حا ل، شبیه‌سازی‌ها هنوز نتیجه نهایی فروپاشی را با قطعیت مشخص نکرده‌اند و تشکیل سیستم‌های با ینری را نمی توان رد کرد .

گروه‌های مختلف به تخمین‌های متفا وتی از میزان جرم اولین ستا ره‌ها رسیده‌اند. **آبل**، **برایان** و **نورمن** استدلال کرده اند که ستارگان احتمالاً جرمی بیش از 300 جرم خورشیدی نداشته اند. کار خود ما نشان می‌دهد که جرم‌هایی تا 1000 جرم خورشیدی ممکن بوده ا ست. هر دو پیش‌بینی ممکن است در شرایط مختلف معتبر باشند: اولین ستاره‌هایی که تشکیل می‌شوند ممکن است جرمی بیشتر از 300 خورشید داشته با شند، در حا لی که ستا رگانی که کمی دیرتر از فروپاشی پیش‌کهکشان‌های بزرگ‌تر شکل گرفته‌اند، ممکن است به تخمین بالاتری رسیده باشند. پیش‌بینی‌های کمی به دلیل اثرات بازخورد دشوار است. هنگامی که یک ستاره عظیم تشکیل می شود، تشعشعات و جریانات شدید ماده تولید می کند که ممکن است مقداری از گاز موجود در توده در حال فروپاشی را از بین ببرد. اما این تأثیرات به شدت به وجود عناصر سنگین در گاز بستگی دارد و بنا براین باید برای اولین ستاره ها اهمیت کمتری داشته باشند. بنابراین، به نظر می رسد مطمئناً نتیجه بگیریم که اولین ستارگان در جهان به طور معمول چند ین برابر جرم و درخشا ن تر از خورشید بوده اند.

رنسانس کیهانی (The cosmic Renaissance)

ا ین اولین ستا رگان چه تأ ثیراتی بربقیه جها ن گذاشتند؟ یکی از ویژگی‌های مهم ستارگان بدون فلز ا ین ا ست که د مای سطحی بالاتری نسبت به ستاره‌هایی با ترکیباتی مانند خورشید دارند. تولید انرژی هسته ای در مرکز یک ستاره بدون فلزات کا رایی کمتری دارد و ستاره باید داغتر و فشرده تربا شد تاانرژی کا فی برای مقا بله با گرانش«Gravity» تولید کند.به دلیل ساختار فشرده تر، لایه های سطحی ستا ره نیز داغ تر خواهند بود. با همکا ری **رولف - پیتر کودریتزکی** از دانشگاه **هاوایی** و **آبراهام لوب** از هاروارد، یکی از ما (بروم) مدل های نظری چنین ستا رگا نی با جرم بین 100 تا 1000 خورشیدی را ابداع کرد. این مد ل‌ها نشا ن دادند که د مای سطح ستاره‌ها حدود ۱۰۰۰۰۰ **کلوین** است که حدود ۱۷ برابر بیشتر از د مای سطح خورشید ا ست. بنا براین، اولین نور ستا رگان در جهان عمدتاً تابش فرابنفش ستارگان بسیار داغ بوده است و بلافاصله پس از تشکیل آنها شروع به گرم کردن و یونیزه کردن هیدروژن و گا ز هلیوم خنثی در اطراف ا ین ستاره ها می کند .

ما ا ین رویداد را رنسا نس کیها نی می نامیم. اگرچه ستاره شناسان هنوز نمی توانند تخمین بزنند که چه مقدار از گا ز موجود در کیها ن به اولین ستاره ها متراکم شده ا ست، حتی کسری به کوچکی یک قسمت در 100000 می تواند برای ا ین ستاره ها کا فی با شد تا بیشتر گاز باقی مانده را یونیزه کند. هنگا می که اولین ستاره ها شروع به درخشش کردند، حبا ب رو به رشدی از گا ز یونیزه در اطراف هر یک شکل می گرفت. هما نطور که ستا رگان بیشتر و بیشتری در طی صدها میلیون سا ل شکل می گرفتند، حباب‌های گاز یونیزه در نهایت با هم ادغام می‌شدند و گاز بین کهکشانی کاملاً یونیزه می‌شد .

دانشمندان موسسه فنا وری **کالیفرنیا** و Sloan Digital Sky Survey اخیرا شواهدی برای مراحل نها یی این فرآیند یونیزاسیون پیدا کرده اند. محققا ن جذ ب قوی نور ماوراء بنفش را در طیف اختروش ها یی مشاهده کردند که مربوط به حدود 900 میلیون سا ل پس از انفجار بزرگ ا ست. نتایج نشان می دهد که آخرین تکه های گا ز هیدروژن خنثی در آن زمان یونیزه می شد ند. **هلیوم** برای یونیزه شدن به انرژی بیشتری نسبت به هیدروژن نیاز دارد، اما اگر ستارگان اول به همان اندازه ای که پیش بینی می شد جرم داشتند، درهما ن زما ن **هلیم** را یونیزه می کردند. از سوی دیگر ، اگر ستارگان اول چندان پرجرم نبودند، هلیوم باید بعداً توسط تشعشعات پرانرژی منابعی مانند اختروش ها یونیزه شده با شد. مشاهدات آینده از اجرام دور ممکن ا ست به تعیین زما ن یونیزه شد ن **هلیوم** جهان کمک کند .

اگر ستا رگان اول واقعاً بسیا ر پرجرم بودند، عمر نسبتاً کوتاهی نیز داشتند - فقط چند میلیون سال. برخی از ستارگان در پایان عمر خود به صورت ابرنواختر منفجر می‌شوند و فلزاتی را که در واکنش‌های همجوشی تولید می‌کنند بیرون می‌کنند. ستارگانی که بین 100 تا 250 برابر خورشید جرم دارند، پیش‌بینی می‌شود که در انفجارهای پرانرژی کاملاً منفجر شوند و برخی از اولین ستارگان به احتما ل زیاد جرم‌هایی در این محدوده داشتند. ازآنجایی که فلزات درخنک کردن ابرهای ستاره سا ز بسیا ر مؤثرتر از هیدروژن هستند و به آنها اجازه می‌دهند به ستاره‌ها فرو بریزند ، تولید و پراکندگی حتی مقدار کمی از آن می‌تواند تأثیر عمده‌ای بر شکل‌گیری ستاره داشته باشد .

با همکاری **آندرهآ فرارا** از دانشگاه **فلورانس** در ایتالیا، ما دریافتیم که وقتی فراوانی فلزات در ابرهای ستاره ساز از یک هزارم فراوانی فلز درخورشید بالا می‌رود، فلزات به سرعت گاز را تا دمای هوا سرد می کنند. تا بش پس زمینه کیها نی (این د ما با انبساط جهان کاهش می یابد ویک میلیارد سا ل پس از انفجار بزرگ به **19 کلوین** و امروز به **2.7 کلوین** کاهش می یا بد.) ا ین خنک سا زی کارآمد امکان تشکیل ستارگان با جرم کمتر را می دهد و همچنین ممکن ا ست سرعت کلی ستارگان را به میزان قابل توجهی افزایش دهد. بد نیا آمد ن. در واقع، این امکان وجود دارد که سرعت شکل‌گیری ستاره‌ها تا زما نی که اولین فلزات تولید نشده بودند، افزایش نیا فته باشد. در این مورد، ستارگان نسل دوم ممکن ا ست کسا نی با شند که مسئول اصلی روشن کردن جهان و ایجاد رنسانس کیهانی هستند.

در آغاز این دوره فعال تولد ستاره، دمای پس زمینه کیهانی بالاتر از دمای ابرهای مولکولی امروزی (10 کلوین) بود. تا زمانی که دما به آن سطح کاهش پیدا کند - که حدود دو میلیارد سال پس از انفجار بزرگ اتفاق افتاد - ممکن است روند تشکیل ستاره همچنان به نفع ستا ره های پرجرم با شد. در نتیجه، تعداد زیادی از چنین ستارگانی ممکن است در مراحل اولیه ساخت کهکشان ها با ادغام متوالی

پیش کهکشان ها شکل گرفته باشند. پدیده مشابهی ممکن است در جهان مدرن زما نی رخ دهد که دو کهکشان با هم برخورد می کنند و باعث انفجار ستاره می شود - افزایش ناگهانی در سرعت تشکیل ستاره. چنین رویدادهایی در حال حاضر نسبتاً نادر هستند، اما برخی شواهد نشا ن می‌دهند که ممکن ا ست تعداد نسبتاً زیا دی ستاره‌های پرجرم تولید کنند.

شواهد گیج کننده «puzzling evidence»

این فرضیه در مورد تشکیل ستاره های اولیه ممکن است به توضیح برخی از ویژگی های گیج کننده جهان کنونی کمک کند. یکی از مشکلا ت حل نشده این ا ست که کهکشان ها دارای ستاره های فقیر از فلز کمتری هستند که انتظا ر می رود اگر فلزات با سرعتی متنا سب با سرعت تشکیل ستاره تولید شوند. اگر ستاره‌زایی اولیه ستاره‌های نسبتاً پرجرم‌تری تولید می‌کرد، این اختلاف ممکن بود حل شود. در هنگام مرگ، ا ین ستارگان مقادیر زیادی از فلزات را پراکنده می‌کردند، که پس از آن در بیشتر ستارگان کم جرمی که اکنون می بینیم ادغام می شد ند .

یکی دیگر از ویژگی های گیج کننده، فراوانی فلزات داغ گاز بین کهکشانی تابش اشعه ایکس در خوشه های کهکشا نی ا ست. اگر دوره اولیه شکل گیری سریع ستارگان پرجرم و نرخ بالای ابرنواختر که گاز بین کهکشا نی را از نظر شیمیا یی غنی می‌کرد، می‌توانست این رصد را به آسانی توضیح دهد. مورد نرخ بالای ابرنواختر در زمان‌های اولیه نیز مط ابق با شواهد اخیر است که نشا ن می‌دهد بیشتر ماده و فلزات معمولی در جها ن در محیط پراکنده بین کهکشانی قرار دارند تا در کهکشان‌ها. برای تولید چنین توزیعی از ماده ، تشکیل کهکشان با ید یک فرآیند دینی بوده با شد، که شامل انفجارهای شدید تشکیل ستاره های عظیم و رگبار ابرنواخترهایی ا ست که بیشتر گاز و فلزات را از کهکشان ها بیرون می راند .

ستارگانی که بیش از 250 برابر جرم خورشید دارند در پایان عمر خود منفجر نمی شوند. در عوض آنها به سیاهچاله های پرجرم مشابهی فرو می ریزند. تعدادی از شبیه سازی‌های رایانه ای که در بالا ذکر شد، پیش‌بینی می کنند که برخی از اولین ستا رگان جرمی به این بزرگی داشته‌اند. از آنجایی که اولین ستارگا ن در متراکم ترین بخش های جها ن شکل گرفتن د، هر سیاهچاله ای که از فروپا شی آن ها به وجود می آمد، از طریق ادغام های پی در پی، در سیستم هایی با اندازه های بزرگتر و بزرگتر ادغام می شد. ممکن است برخی از این سیاهچاله‌ها در قسمت داخلی کهکشان‌های بزرگ متمرکز شده با شند و باعث رشد سیاهچاله‌های بسیا ر پرجرم - میلیون‌ها برابر جرم‌تر از خورشید - شوند که اکنون در هسته‌های کهکشانی یافت می‌شوند .

علاوه بر این، ستاره شنا سا ن بر این با ورند که منبع انرژی اختروش ها، گازی است که به درون سیاهچاله ها در مرکز کهکشان های بزرگ می چرخد. اگر سیاه‌چاله‌های کوچک تری در مرکز برخی از نخستین پیش‌کهکشان‌ها شکل گرفته بودند، تجمع ماده در چاله‌ها ممکن بود «اختروش‌های کوچک» را ایجاد کند. از آنجایی که این اجرام می‌توانستند به زودی پس از اولین ستاره‌ها ظاهر شوند، ممکن است منبع دیگری از نور و تشعشعات یونیزان را در زمان‌های اولیه فراهم کرده باشند.

بنابراین، تصویری منسجم از تا ریخ اولیه کیهان در حا ل ظهور ا ست، اگرچه بخش‌های خاصی همچنا ن حد س و گمان هستند. شکل گیری اولین ستارگان و پیش کهکشان ها فرآیند تکامل کیهانی را آغاز کرد. شواهد زیا دی نشا ن می‌دهد که دوره‌ی شد ید ترین شکل‌گیری ستاره‌ها، ساخت کهکشان‌ها و فعالیت‌های اختروش‌ها چند میلیارد سا ل پس از انفجار بزرگ رخ داده است و همه این پدیده‌ها با افزایش سن جهان با نرخ‌های رو به کاهشی ادامه یافته‌اند. بیشتر ساختارهای کیهانی در حال حاضر با جمع شدن کهکشان ها در خوشه ها به مقیاس های بزرگتر تغییر کرده اند .در سال‌های آینده، محققان امیدوارند در مورد مراحل اولیه داستان، زمانی که ساختارها در کوچک‌ترین مقیاس‌ها شروع به توسعه کردند، اطلاعات بیشتری کسب کنند. از آنجا که ستارگان اول به احتما ل زیاد بسیار پرجرم و درخشان بودند، ابزارهایی مانند تلسکوپ فضایی نسل بعدی – جانشین برنامه ریزی شده تلسکوپ فضایی هابل - ممکن است برخی از این اجسام باستانی را شناسایی کنند. سپس ستاره شنا سان ممکن است بتوانند مستقیماً مشاهده کنند که چگونه یک جهان تاریک و بی خاصیت، مجموعه درخشانی از اجرام را تشکیل می دهد که اکنون به ما نور و زندگی می دهند.

سطری چند درمورد ن.یسنده این مقاله تحت عنوان اولین ستاره ها :

درباره نویسنده(نویسندگان) RICHARD B. LARSON و VOLKER BROMM برای درک فرآیندهایی که به "عصر تاریک کیهانی" پا یا ن داد و تولد اولین ستارگان را به ارمغان آورد، با هم کار کرده اند **.لارسون**، استاد نجوم در دانشگاه **ییل**، در سا ل 1968 پس از دریافت دکترای خود به دانشکده پیوست .از موسسه فناوری کالیفرنیا زمینه های تحقیقاتی او شامل نظریه تشکیل ستا ره و همچنین تکا مل کهکشان ها است .بروم دکترای خود را گرفت .در دانشگاه ییل در سال 2000 و اکنون یک محقق فوق دکترا در مرکز اخترفیزیک اسمیتسونیان هاروارد ا ست، جا یی که او بر روی ظهور ساختا ر کیهانی تمرکز دارد .نویسندگان کمک های فراوان پائولو کوپی، دانشیار نجوم در دانشگاه ییل، در کار مشترک آنها در مورد شکل گیری اولین ستارگان را تصدیق می کنند.

****

محققان یکی از اولین ستاره های جهان را شناسایی کردند

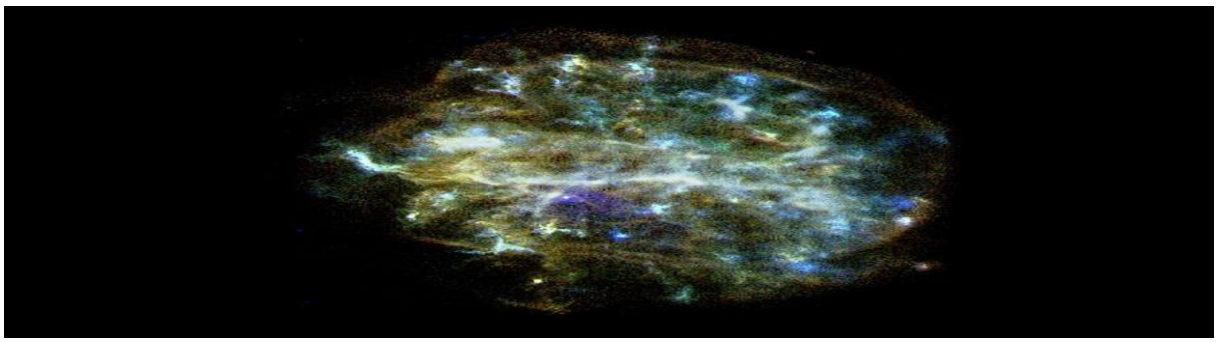
Researchers identify one of the earliest stars in the universe

این کشف نشان می دهد که اولین نسل از ستارگان ممکن است به اندازه ای که قبلا تصور می شد قدرتمند نبوده باشند

The discovery suggests that the very first generation of stars may not have been as powerful as previously thought

تهیه کننده این رساله فوق : جنیفر«Jennifer» از Mit News office , مورخ «9» فبروری سال «2014»

رصدخا نه **پرتو « شعاع » ایکس چا ندرا** این تصویر ذیل را از G292.0+1.8 ، یک باقیمانده ابرنواختر جوان و غنی از اکسیژن با یک تپ اختر در مرکز آ ن که توسط مواد بیرون زده احاطه شده است، گرفته است .این تصویر یک پوسته گازی به سرعت در حال انبساط را نشان می دهد که وسعت آن 36 سا ل نوری ا ست و حا وی عناصری مانند اکسیژن ، نئون، منیزیم، سیلیکون و گوگرد است .وام:



کپشن «Caption»

تصویر: ناسا:

همانطور که از نام بیگ بنگ پیداست، جهان از یک انفجار عظیم تشکیل شد و سوپ عظیمی از ذرات را ایجاد کرد. ابرهای غول پیکر سوپ اولیه که عمد تاً از **هیدروژن و هلیوم** سا خته شده بودند، درنها یت فرو ریختند و اولین ستارگان راتشکیل دادند - اجرام پرجرم، درخشان و کوتاه مد ت که به‌عنوان **ابرنواختر** منفجر شد ند. در پی چنین انفجارهایی، ابرهای گا زی نسل دوم ستارگا نی را پد ید آورد ند که تلسکوپ‌ها هنوز هم می توانند آن‌ها را شنا سا یی کنند .

دانشمندان بر این باورند که اولین ستارگان جهان با انرژی فوق العاده منفجر می شوند و اولین عناصر سنگین مانند کربن، آهن و اکسیژن را به بیرون پرتاب می کنند. اما طبق تحقیقات جدید MIT ، {موسسه تکنولوژی ماساچوست= Massachusetts Institute Technalogy} همه این ستاره‌های اولیه ممکن ا ست منفجر کننده‌های نیرومندی نبوده با شند .

این **تیم ستاره ای** دور از ما را در فا صله چند هزار **سا ل نوری** شنا سا یی کرده اند - به نام SMSS J031300.36-670839.3 - **(زیر یا تحت سیستم مد یر جلسه** session manager (subsystem که حاوی سطحی از آهن است که حد بالایی آن به حدی پایین است که نشان می دهد ستاره یک ستاره نسل دوم ا ست که از آن سرچشمه گرفته ا ست. ا بر گازی که توسط یکی از اولین ستاره های جهان غنی شده است. اما از آنجایی که آهن بسیار کمی در ستاره وجود دارد، محققان می گویند که زاده ستاره نباید خیلی پرانرژی بوده باشد، زیرا ممکن است در بیرون راندن تمام عناصر سنگین ساخته شده در هسته خود ناکام با شد . این یافته‌ها که این هفته در مجله Nature منتشر شده است، نگاهی اجمالی به فعالیت در کیهان اولیه می‌دهد و به ویژگی‌های بسیار متنوع تر در میان اولین جمعیت ستا رگان اشا ره می‌کند یکی ازنویسندگان **آنا فریل، استا د یا ر** فیزیک وعضو موسسه کاولی

برای اخترفیزیک و تحقیقات فضایی MIT ، می‌گوید: «یک سوال بسیار مهم برای همه ما ا ین ا ست : «اولین ستارگان وکهکشان‌ها چگونه آغازشد ند؟» این ستاره دارای انرژی انفجاری کمترازحد انتظار و همچنین کمتر از **ابرنواخترهای** معمولی امروزی بود که واقعاً یک یافته غیرمنتظره بود. این به ما می‌گوید که تا حدودی با ید به تابلوی نقا شی برگردیم، زیرا در بین اولین نسل از ستا رگان، تنوع بیشتری نسبت به آنچه تاکنون تصور می‌کردیم وجود دارد .»

تراشیدن درمیدان ستاره ای« Whittling down the stellar field »

سطح یک ستاره می تواند چیزهای زیادی را در مورد آنچه قبلاً به وجود آمده به شما بگوید: مواد شیمیا یی موجود در سطح اسا ساً بقایای انفجا ر ستاره قبلی هستند . از زما ن انفجار بزرگ، نسل‌های متوالی ستارگان عناصر شیمیایی را به جهان گشوده و پرتاب کرده اند و بلوک‌های سازنده کهکشان‌ها و منظومه‌های سیاره‌ای را ایجاد کرده‌اند. امروزه جوانترین ستاره ها از گازهای آلوده به هر عنصر جدول تنا وبی تشکیل می شوند .

برای یا فتن اولین نسل از ستا رگان، دانشمندان به دنبا ل تعداد بسیا ر کمی از اولین عناصر سنگین ایجاد شده ما نند آهن هستند. آنها معتقد ند ستارگانی با فراوانی شیمیایی بسیار کم، ممکن است در اولین دوره جهان، بیش از 13 میلیارد سا ل پیش، زمانی که عناصر کمی هنوز شکل گرفته بودند، شکل گرفته باشند .

برای یافتن چنین کاندیدای ستاره‌ای، **فربل**، **پسا د کتر** فیزیک، **هدرجاکوبسون**، و همکارانشا ن در رصدخانه **کوه استروملو** در استرالیا، داده‌های طیفی میلیون‌ها ستا ره جمع‌آوری شده توسط SkyMapper، تلسکوپ خودکاری که سیارات، ستاره‌ها و سیارک‌ها را در جنوب ردیا بی می‌کند، بررسی کردند. آسمان. محققان داده‌ها را بررسی کردند و هر ستاره‌ای با طیف‌های مشابه خورشید را دور انداختند - یک آنالوگ مدرن با فراوانی شیمیایی نسبتاً زیاد .

پس از کوچک کردن میدان ستاره ای، محققان تعداد انگشت شماری از ستاره‌ها را که دارای نشانه‌های شیمیا یی بسیار کم بودند، شنا سا یی کردند. آ نها سپس با استفاده از **تلسکوپ ماژلان** - یک جفت تلسکوپ بزرگ در **شیلی** - به این ستا ره‌ها نگاه کردند تا داده‌های طیفی با وضوح بالا را به دست آورند .

از این داده ها، **فربل** و همکارانش خطوط جذ ب هر ستاره را تجزیه و تحلیل کرد ند. هر عنصر شیمیا یی یک خط جذ ب مشخص یا طول موج نور ایجاد می کند. هرچه ا ین خط کم رنگ تر با شد، ماده شیمیایی کمتری وجود دارد. در مورد **SMSS J031300.36-670839.3** ، محققان محاسبه کردند که میزان آهن ستاره حداقل هفت مرتبه قدر یا 10 میلیون برابر کمتر از آهن موجود در خورشید است - که کمترین فراوانی آهن است که تاکنون در خورشید کشف شده است. یک ستاره. آنها نتیجه گرفتند که این ستاره باید یک ستاره واقعی نسل دوم باشد .

بزرگ جلوه دادن یک ستاره اولیه (Zooming in on an early star)’

این گروه همچنین فراوانی کربن را در SMSS J031300.36-670839.3 اندازه‌گیری کردند و دریافتند که این عنصر در عرضه بسیا ر بالاتری قرار دارد - بیش از هزار برابر بیشتر از آهن. **فربل** می‌گوید این اختلاف روشن‌کننده است: طبق مدل‌های محاسباتی، شکل‌گیری ستاره‌ها از درون به بیرون

اتفاق می‌افتد. عناصر شیمیا یی که در هسته ستاره ذوب شده اند، بیشتر به محیط اطراف آن رانده می شوند و راه را برای تشکیل عنا صر جدید باز می کنند. لایه‌های بیرونی اولین نسل از ستارگان احتمالاً از اولین عنا صر سنگین تشکیل شده اند که عنا صر سنگین تری مانند آهن را در هسته شا ن با قی می‌گذارند. بر اسا س تئوری، هنگامی که اولین ستاره ها به صورت ابرنواختر منفجر شد ند، تمام عناصر شیمیایی خود را به فضا پرتاب کردند .

اما ستاره نسل دوم جدید ممکن است درک دانشمندان را از میزان فعا ل بودن نسل اول ستارگان تغییر دهد. از آنجایی که ستاره تازه شناسایی شده دارای آهن بسیار کم و کربن نسبتاً بالایی است، **فربیل** یک سناریوی جایگزین را در نظر می گیرد: ا ین ستا ره از یک ستاره کم انرژی و نسل اول که انفجار محتویات لایه های بیرونی آن را بیرون ریخت، اما قوی نبود. به اندازه ای است که مواد شیمیایی مانند آهن را از لایه های داخلی آن آزاد کند. ابر گازی حا صل – پر کربن و کم آهن – در نهایت به هم پیوستند و SMSS J031300.36-670839.3 را تشکیل دادند .

فولکر بروم، دانشیار نجوم در دانشگاه تگزاس در آستین، می گوید که ستاره تا زه کشف شده ممکن است ابتدایی ترین ستاره ای باشد که تاکنون کشف شده است. بسیاری دیگر از ستاره های قد یمی و فقیر از فلز که در گذشته شناسایی شده اند دارای مقادیر کمی آهن و سایر عنا صر سنگین هستند. در مقابل، این جدیدترین ستاره آهن قابل تشخیصی ندارد - فقط حد بالایی دارد .

بروم، که در این تحقیق شرکت نداشت، می‌گوید: «مدل‌های نظری پیش‌بینی می‌کنند که اولین... ستارگان] همچنین به عنوان «جمعیت «III نیز شناخته می‌شوند [همگی پرجرم بوده‌اند، به طوری که همه آن‌ها مدت‌ها پیش می‌مردند. این ستاره جدید فقط یک سبیل با جمعیت گریزان III فاصله دارد، اما شرایط جهان اولیه را حفظ می کند .

فربل می‌گوید درک اینکه اولین ستاره‌ها چقدر پرانرژی بودند می‌تواند به دا نشمند ا ن ایده‌ای درباره نوع محیطی که اولین کهکشان‌ها و سیارات در آن شکل گرفته اند، بدهد. به عنوان مثا ل، انفجارهای عظیم ستاره ای به طور بالقوه می توانند یک کهکشان جنینی را منفجر کنند، در حالی که ابرنواخترهای پرانرژی کمتر ممکن است شانس یک کهکشان جد ید را برای ماندن و انبسا ط در کنار هم افزایش دهند .

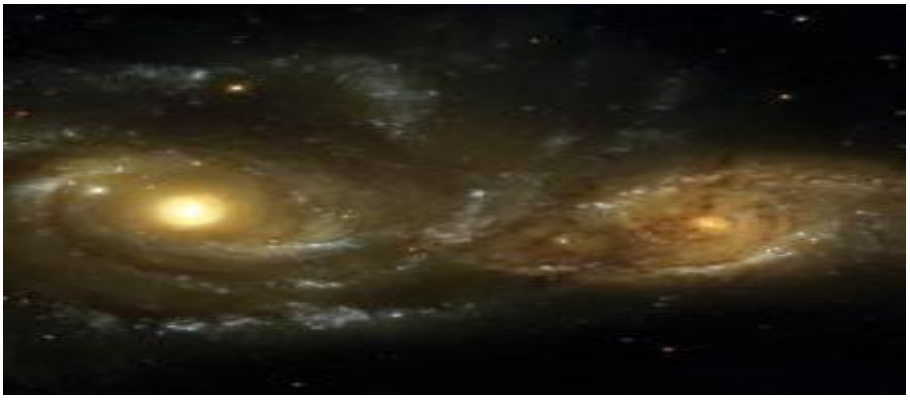
با زوم کردن روی یک ستاره اولیه و یافتن چیزی کمی غیرعادی که کمی مخالف دیدگاه جریان اصلی است، به نوعی تئوری تند و تیز را به روشی خوب مطرح کردیم که می‌گوییم: «شاید باید درباره چگونگی شکل‌گیری اولین ستاره‌ها تجدید نظر کنیم. فربل می گوید .

این تحقیق توسط بنیاد ملی علوم، شورای تحقیقات استرالیا و برنامه چارچوب هفتم اتحادیه اروپا تامین شده است.

3- اولین کهکشان (Earliest Galaxy):

تشکیل کهکشان :

یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های پیش روی ستاره‌شناسان، درک چگونگی شکل‌گیری کهکشان‌ها است.



مشاهدات تلسکوپ فضایی **هابل** و ابزارهای زمینی نشان می دهد که اولین کهکشان ها تنها یک میلیارد سال پس از انفجار بزرگ شکل گرفتند که احتمالاً حدود 13 تا 14 میلیارد سال پیش رخ داده است.

دو نظریه اصلی برای توضیح چگونگی شکل گیری اولین کهکشان ها وجود دارد. حقیقت ممکن است کمی از هر دو ایده را شامل شود.

یکی می گوید که کهکشان ها زمانی متولد شدند که ابرهای عظیمی از گاز و غبار تحت کشش گرانشی خود فرو ریختند و به ستاره ها اجازه تشکیل دادند.

دیگری، که در سال‌های اخیر قوت یافته است، می گوید که جهان جوان حاوی «توده‌های» کوچک بسیاری ازماده است که به هم چسبیده و کهکشان‌ها را تشکیل می‌دهند **تلسکوپ فضایی هابل** از بسیاری از این توده ها عکس گرفته است، که ممکن است پیش ساز کهکشان های مدرن باشند بر اساس این نظریه، بیشتر کهکشان های بزرگ اولیه ما رپیچی بودند. اما با گذشت زمان، بسیاری از مارپیچ ها با هم ادغام شدند و شکل بیضی گرفتند.

روند تشکیل کهکشان متوقف نشده است. جهان ما به تکامل خود ادامه می دهد. کهکشان های کوچک اغلب توسط کهکشان های بزرگتر بلعیده می شوند. کهکشان راه شیری ممکن است حاوی بقایای چند کهکشان کوچکتر باشد که در طول عمر طولانی خود بلعیده است. کهکشان راه شیری در حال هضم حداقل دو کهکشان کوچک است و ممکن است در چند میلیارد سال آینده دیگران را نیز جذب کند.

ادغام کهکشان ها اغلب اتفاق می افتد. بخش بزرگی از کهکشان های درخشانی که امروزه می بینیم ممکن است از ادغام دو یا چند کهکشان کوچکتر تشکیل شده باشند.

ادغام ها رایج هستند زیرا جهان در مقیاس فاصله کهکشانی شلوغ است. برای مثال، قرص کهکشان راه شیری در حدود 100000 سال نوری است. نزدیکترین کهکشان بزرگ، مارپیچ بزرگ در **آندرومدا**، که کمی بزرگتر از کهکشان راه شیری است، حدود 2.5 میلیون سال نوری ازما فاصله دارد. این بدان معناست که فاصله بین این دو کهکشان تنها حدود 25 برابر بزرگتر از اندازه خود کهکشان ها است. این "اتاق آرنج" زیادی برای کهکشان ها باقی نمی گذارد.

کهکشان ها نیز بسیار پرجرم هستند، بنابراین گرانش آنها قوی است. وقتی آنها را دور هم جمع می کنید، جاذبه می تواند آنقدر قوی باشد که دو کهکشان به یکدیگر چسبیده و رها نکنند. در نهایت آنها ادغام می شوند و یک شهر غول پیکر از ستاره ها را تشکیل می دهند.

بزرگترین کهکشان ها بیضی های غول پیکر هستند .آنها شبیه تخم مرغ یا توپ فوتبال هستند . اندازه آنها می تواند 10 برابر کهکشان راه شیری باشد و بیش از یک تریلیون ستاره داشته باشد .چنین کهکشان هایی احتمالاً زمانی تشکیل شده اند که دو یا چند مارپیچ مانند کهکشان راه شیری با هم ادغام شده و یک کهکشان واحد را تشکیل دهند .

یکی از شواهدی که از نظریه ادغام حما یت می کند، تعداد زیاد بیضوی ها در خوشه های متراکم کهکشا نی ا ست، جا یی که ادغام با ید رایج با شد برای مثا ل، دو بیضی غول‌پیکر بر مرکز خوشه‌ای متراکم کما مسلط هستند . و قلب خوشه سنبله شامل سه بیضی غول پیکر است که هر کدام تقریباً یک میلیون سال نوری وسعت دارند .

ادغام ممکن است از چند صد میلیون تا چند میلیارد سا ل به طول انجامد .آ نها می توانند انفجارهای شدید تشکیل ستاره های جدید را ایجاد کنند و حتی سیاهچاله های غول پیکر را ایجاد کنند . ستاره ها سالم می مانند .

برخوردهای کهکشا نی به ند رت باعث شکسته شدن رو به رو بین ستارگان منفرد می شود . حتی زمانی که دو کهکشان با هم برخورد کنند، فاصله بین ستا ره ها بسیا ر زیاد ا ست .با این حال، ستارگان ممکن است از این برخوردها آسیب ببینند .آنها می توانند به مدارهای جدید پرتاب شوند یا حتی از کهکشان های مادر خود به فضای بین کهکشانی پرتاب شوند .

در حالی که برخوردهای کهکشا نی به ندرت ستاره ها را از بین می برند، اما اغلب آنها را ایجاد می کنند .از آنجایی که ابرهای عظیم گاز و غبار در کهکشان های در حال ادغام با هم برخورد می کنند، می توانند هزاران یا حتی میلیون ها ستاره جدید ایجاد کنند .

توضیح بیشتربه ارتباط کهکشان ها؛ توسط مارک جا نسن به تاریخ

«17-11-2022»

تلسکوپ وب اولین کهکشان ها را شناسایی می کند و آنها توپ های عجیب و غریب کیها نی هستند .

Webb telescope spots earliest galaxies yet, and they are cosmic oddballs

دو دسته از ستاره ها اندکی پس از انفجار بزرگ شکل گرفتند و دریچه ای را به منشاء کیهان ارائه کردند

The two bundles of stars formed shortly after the big bang, offering a long-anticipated window into the origins of the universe

تصویر ترکیبی از یک ستاره تازه شکل گرفته که توسط تلسکوپ فضایی جیمز وب ناسا گرفته شده است (ESA/NASA/CSA/STScI/AFP/Getty Images) بگوش کنید

****

*تلسکوپ فضا یی **جیمز وب** از ارتفاعی که در فاصله یک میلیون ما یلی از زمین قرار دارد، دو تا از دورترین کهکشان‌های تاریخ را مشاهده کرده است و شگفتی درخشانی را ارائه کرده است .این کهکشان‌ها بسیا ر درخشان تر از چیزی هستند که انتظا ر می رفت، و دیدگاه ما را در مورد چگونگی شکل گیری کیها ن پس از انفجار بزرگ 13.8 میلیا رد سال پیش به چا لش می کشد .*

***توماسو ترئو**، محقق اصلی برنامه علمی انتشار زودهنگام GLASS-JWST و استا د دانشگاه کالیفرنیا گفت: دانشمندان امیدوار بودند که پیشرفته‌ترین تلسکوپ فضایی جهان موارد غیرمنتظره را ارائه دهد و "کیها ن ما را نا امید نکرد "!پس آنجلس .*

***ترئو گفت**: "ما کشف کردیم که کهکشا ن های بسیا ر دورتر از آ نچه انتظار داشتیم وجود دارد "!کیها ن توانسته ا ست کهکشان‌ها را سریع تر و زود تر از آنچه فکرمی‌کردیم تشکیل دهد .*

*« . **بیگ بنگ**، نظریه ای که توسط بسیا ری از دانشمندان پذ یرفته شده ا ست، معتقد ا ست که جهان ما به عنوان یک دسته متراکم و داغ از ماده به قدری فشرده شروع شده که شبیه یک نقطه واحد است . سپس آن د سته به سرعت منبسط شد و سوپ اولیه ای از ذرات ریز را به وجود آورد که در نها یت در جها ن امروزی به هم پیوستند .*

*اکتشا فا ت جد ید که توسط **ناسا** در یک نشست خبری روز پنجشنبه اعلام شد، پرده ای را از آنچه که جها ن در حال توسعه چند صد میلیون سال پس از آغاز مهم آن به نظر می رسید، باز می کند .*

قد مت یکی از این دو کهکشان به حدود 350 میلیون سا ل پس از انفجار بزرگ می رسد که آن را به دورترین کهکشا ن کشف شده تبد یل می کند . تخمین زده می شود که دومین کهکشان جد ید حدود 400 میلیون سال پس از تولد کیهان وجود داشته ا ست .

*اگرچه 350 میلیون سا ل پس از **مهبا نگ** زمان غیرقابل تصوری طولانی به نظر می رسد، اما در زندگی کیها ن ما نسبتاً زود ا ست .*

کیهان 13.8 میلیارد سال سن دارد .**گارث ایلینگ‌ورث**، ستاره‌شنا س از دانشگاه کا لیفرنیا در **سانتا کروز** که به ایده‌ی تلسکوپ وب در دهه 1980 کمک کرد، گفت: ما در 98 درصد تمام زمان‌ها به گذ شته نگاه می کنیم تا کهکشا نی ما نند این را ببینیم .

او افزود: "من کاملاً انتظار دارم که کهکشان های حتی دورتر را پیدا کنیم ".

ستاره‌شنا سا ن از این کهکشان‌های دور که بسیار قرمز به نظر می‌رسند صحبت می‌کنند . این به این دلیل ا ست که آنها بسیار دور هستند و به سرعت حرکت می کنند که طول موج های نور توسط جهان در حا ل انبساط کشیده می شود .

با این حا ل، در داخل خود کهکشان ها، دید بسیار متفاوت است» . این واقعاً نوعی حباب کوچک از ستاره و گاز است .خیلی خیلی آبی ایلینگ‌ورث گفت که بسیار آشفته است، و افزود که این کهکشان‌های دور تنها یک بیستم کهکشان راه شیری ما هستند . کهکشان هایی که در این دورد ست قرار دارند عمدتاً از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده اند، اما مقادیر کمتری از عنا صر دیگر را نیز در بر می گیرند .کمبود عناصر نشانه جوانی است .صدها میلیون سال طول کشیده ا ست تا عناصری که امروزه وجود دارند ایجاد شوند .ستاره‌های این کهکشان‌های اولیه نیز میلیون‌ها با ر درخشان تر از خورشید ما هستند .

دن کو، ستاره شناس موسسه علمی تلسکوپ فضایی در **بالتیمور**، می گوید: «ما در تلاشیم تا بفهمیم آیا آنها واقعاً ستاره های جوانی هستند یا خیر .

به گفته **ترئو، تلسکوپ وب**، "مرز جدیدی را باز کرده است، و ما را به درک چگونگی شروع همه چیز نزدیک تر می کند، و ما تازه شروع به کاوش در آن کرده ایم ".

تلسکوپ فضایی جیمز وب با همکاری 10 میلیارد دلاری بین ناسا و آژانس های فضایی اروپا و کانادا، 30 سال طول کشید تا 18 آینه شش ضلعی ساخته شود .تصاویر و داده‌های تلسکوپ اجمالی از تاریخ را ارائه می‌دهند که تا کنون تنها قابل تصور بود .

جیهان کارتالتپه، دانشیار مؤسسه فناوری روچستر و محقق مشترک در بررسی علمی انتشا ر زودهنگام تکامل کیهانی، گفت: تصاویر و داده‌های اولیه تلسکوپ نشان داد که درک ما از کهکشان‌ها چقدر سریع در حال تغییر است .

کو اضافه کرد: «وب در هر مرحله ما را به باد داده است «.نگاه کردن به جهان بسیار اولیه به انسان این امکان را می دهد که سؤالات عمیقی در مورد مکان ما در کیهان بپرسد .
.ایلینگ‌ورث گفت: «این بخشی از داستان منشأ ما ست .

4 - سیاهچاله ها و کوازارها[منطقه ای در مرکز یک کهکشان که مقدار بسیار زیادی تابش تولید می کند].

سیاهچاله‌ها به نظر می‌آیند که مستقیماً از یک داستان علمی تخیلی بیرون آمده‌اند: اجرام آنقدر متراکم هستند که هیچ چیز در جها ن نمی‌تواند ازکشش گرا نشی آنها فرار کند . اما در طول چند دهه گذ شته،

ستا ره شنا سا ن به طور پیوسته شواهدی را به د ست آورده اند که نشا ن می دهد سیاهچاله ها نه تنها واقعی هستند، بلکه در واقع در جها ن کاملاً رایج هستند .

Credit: [NASA/CXC/JPL-Caltech/STScI/NSF/NRAO/VLA]

سیاهچاله بسیار پرجرم در NGC 4258 این نمایش آتش بازی کهکشانی (در NGC 4258 همچنین به عنوان M106 شناخته می شود) یک کهکشان مارپیچی مانند کهکشان راه شیری رخ می دهد یا این حا ل، این کهکشان به دلیل چیزی که کهکشان ما ندارد مشهور ا ست - دو بازوی ما رپیچی اضافی که در اشعه ایکس (به رنگ آبی، رصدخانه پرتو ایکس چاندرا ناسا)، نوری و نور رادیویی می درخشند . داده‌های رادیویی نشا ن می دهد که سیاه چاله ی عظیم در مرکز NGC 4258 در حال تولید فواره‌های قدرتمند از ذرات پرانرژی ا ست. اکنون تصور می‌شود که تقریباً همه کهکشان‌ها حاوی سیاه‌چاله‌های غول پیکر درمرکز خود هستند، میلیون‌ها یا حتی میلیاردها برابر جرم تر از آفتاب برخی از این جا نوران یکی از خشن ترین و پرانرژی ترین اجرام در کیهان هستند - هسته های فعا ل کهکشانی و اختروش ها، که حتی با مکیدن گاز های اطراف، فواره ها را پرتاب می کنند - در حا لی که برخی دیگر، اغلب قد یمی تر،ما نند سیاه چاله در مرکز شیری هستند به هر حال، فیدرها به طور قابل توجهی ساکت تر هستند .

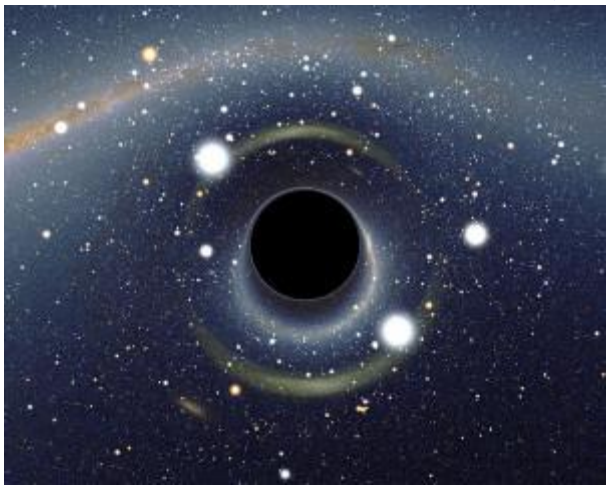
همچنین تصور می شود کهکشان ها حاوی نمونه های زیادی از سیاهچاله های کوچک هستند که جرم آنها تنها چند برابر جرم خورشید ا ست بستا ره شنا سا ن تعداد انگشت شماری از اینها را در کهکشان ما با مشاهده نور سا طع شده هنگام تکه تکه شد ن ستاره همراه خود در یک منظومه دوتایی شناسایی کرده اند به تعدادی از این سیاهچاله‌های کوچک «میکروکوازار» لقب داده‌اند، زیرا جت‌های مینیاتوری شبیه به جت‌های کوچک‌تر خود تولید می‌کنند.

نظریه (تیوری)سیاهچاله ها

اگرچه مفهوم سیاهچاله برای اولین بار در سال 1783 مطرح شد، اما این نظریه **نسبیت عام آلبرت انیشتین** در سال 1915 بود که این ایده را بر مبنای نظری محکمی قرار داد . **ا نیشتین** نشا ن داد که گرانش (Gravity) می تواند مسیر نوررا خم (انعکاس به بازگشت) کند همانطور که مسیر هر جسم

متحرک د یگری را خم می کند - تنها دلیلی که ما این اثر را در زندگی روزمره خود مشاهده نمی کنیم این است که نور سریع حرکت می کند و گرانش ضعیف می کشد .وقتی این موضوع توسط مشاهدات تأیید شد، ایده سیاهچاله آشکار شد .اگر به اندازه کافی مواد را در کنار هم قرار دهید، کشش گرانشی آن باید آنقدر قوی باشد که نه تنها مسیر نور را خم کند، بلکه از فرار آن نیز جلوگیری کند، هما نطور که زمین به اندازه کافی قوی ا ست که اجسام بسیا ر کند تر (مانند توپ های بیس بال) را به سطح خود بکشد.

تشکیل سیاهچا له ها

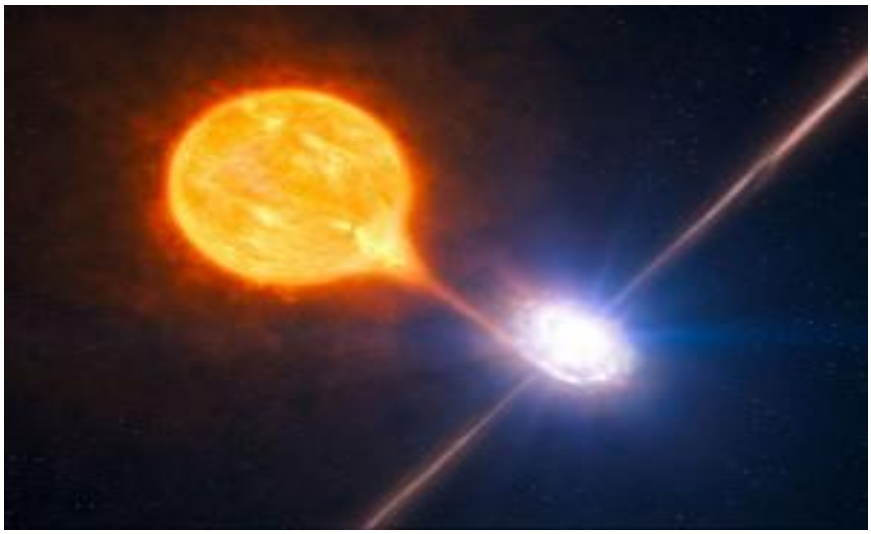


اعتبار: آلن ریازوئلو

شبیه سازی سیاهچاله نمای شبیه سازی شده از یک سیاهچاله در مقابل ابر ماژلانی بزرگ . نسبت بین شعاع **شوارتزشیلد** سیاهچا له و فا صله نا ظر به آن 1:9 ا ست .نکته قابل توجه اثرعد سی گرانشی است که به عنوان **حلقه انیشتین** شناخته می شود، که مجموعه ای از دو تصویر نسبتاً روشن و بزرگ اما بسیا ر مخدوش از ابر در مقا بسه با اندازه زاویه ای واقعی آن ایجا د می کند. تصور می‌شود سیاهچاله‌های منظم از ستارگان سنگین شکل می‌گیرند (شاید سیاهچاله‌هایی که جرمی بیش از 20 یا 25 برابر خورشید دارند، اما ا ین هنوز منطقه‌ای برای تحقیقات فعال است) .وقتی این ستارگان در انفجار ابرنواختری به زندگی خود پایان می دهند، هسته آنها فرو می ریزد و گرانش بر هر نیروی دیگری که ممکن است بتواند ستاره را بالا نگه دارد، پیروز می شود .در نهایت، ستاره چنان فرو می ریزد که در **شعاع شوارتزشیلد** یا افق رویداد، مرزی که نور نمی تواند از درون آن فرار کند، قرار می گیرد .در این نقطه، سیاهچاله بسیار کوچک است .سیا هچا له ای با جرم خورشید در یک شهر کوچک جا می شود، درحالی که سیاهچاله ای با جرم زمین در کف د ست شما قرار می گیرد ! مواد داخل شعاع شوارتزشیلد به طور نامحدود به فروپاشی ادامه می دهند و به نقطه ای می رسند که درک ما از قوانین فیزیک شکسته می شود .اما هیچ اطلاعاتی از داخل **شعاع شوارتزشیلد** نمی تواند به دنیای خارج فرار کند .

در همین حال، سیاه‌چاله‌های پرجرم به‌طور متفاوتی شکل می‌گیرند - شاید از ادغام بسیاری از سیاه‌چاله‌های کوچک‌تر در اوایل تاریخ کیهان - و در طول سا ل‌ها با مکید ن گاز از محیط اطراف خود رشد می‌کنند .شکل‌گیری این اجرام و ارتباط آن‌ها با کهکشانی که آنها را در خود جای داده است، هنوز منطقه‌ای برای تحقیقات فعال ا ست .

مشاهده سیاهچاله ها
نور زیاد



اعتبار ESO/L. Calçada/M.Kornmesser :

برداشت هنرمند از سیاهچاله ستاره ای .ستاره شناسان با ترکیب مشاهدات انجام شده با تلسکوپ بسیار بزرگ ESO و تلسکوپ پرتو ایکس **چاندرا ناسا**، قوی ترین جفت جت(جریان باریک طولانی باد های پرسرعت) را که تاکنون ازیک سیاهچاله ستاره ای دیده شده است، کشف کرده اند .سیاهچاله حباب عظیمی از گاز داغ را به وسعت 1000 سال نوری یا دو برابر بزرگتر و دهها برابر قدرتمندتر از سایر میکروکوازارها می د مد .سیاهچاله ستاره‌ای متعلق به یک سیستم دوتایی است که در تصویر این هنرمند نشان داده شده است. ما نمی‌توانیم سیاهچاله‌ها را مستقیماً مشاهده کنیم، اما تأثیر آنها را بر مواد اطراف – گا ز و غبار که آخرین نفس خود را قبل از مکیده شدن به سیاهی بیرون می‌دهند، می‌بینیم .سوراخ یا پرت شده در یک جت .

سیاهچاله ها در واقع در تبدیل انرژی مواد ورودی به نور ساطع شده بسیار کارآمد هستند .گازی که در سیاهچاله می افتد مستقیماً وارد نمی شود، به همان دلیلی که زمین در خورشید فرو نمی رود . درعوض، سعی می کند دریک مدار به دور سیاهچاله حرکت کند و چیزی را به نام قرص برافزایشی تشکیل دهد .

مواد موجوددردیسک برافزایشی به آرامی به سمت داخل مارپیچ می‌شوند زیرابه دلیل اصطکاک انرژی خود را از دست می‌دهند - جزر و مد عظیم گرانشی نزدیک سیاه‌چاله در جدا کردن این ماده و گرم کردن آن تا دمای بالا عالی هستند .قرص‌های داخلی سیاه‌چاله‌های پرجرم به هزاران درجه کلوین می‌رسند (مشابه دمای سطح یک ستاره داغ)، در حالی که سیاه‌چاله‌های کوچک‌تر می‌توانند قرص‌های خود را تا میلیون‌ها درجه گرم کنند، جا یی که در قسمت پرتوطیف ایکس از آن ساطع می‌شوند.

بنابراین سیاهچاله ها برخی از درخشان ترین اجرام اطراف هستند .اختروش‌ها را می‌توان در نزدیکی لبه جهان مرئی شناسایی کرد، جایی که با نور تریلیون‌ها خورشید می‌درخشند، در حالی که

میکروکوازارها در کهکشان خودمان به راحتی می‌توانند صدها هزار بار درخشا نتر از خورشید باشند، حتی اگر معمولاً فقط ده هستند بار به عنوان عظیم

تغییرات سریع :

اعتبار .ESO/M :کورنمسر

برداشت هنرمند از ULAS J1120+0641 ، یک کوازار دور برداشت این هنرمند نشان می‌دهد که ULAS J1120+0641 ، یک اختروش بسیا ر دور که توسط یک سیاه‌چاله با جرم دو میلیارد برابر خورشید تغذیه می‌شود، ممکن ا ست ظاهری داشته باشد .این اختروش دورترین اختروش ا ست که تاکنون پیدا شده است و درست 770 میلیون سال پس از انفجار بزرگ دیده می شود. این جرم تا کنون درخشان ترین جرمی ا ست که در اوایل کیها ن کشف شده ا ست. از آنجا یی که سیاهچاله ها کوچک هستند، روشنایی آنها می تواند به سرعت تغییر کند .فرآیندهای پیچیده ای که در قسمت های داخلی دیسک برافزایشی انجام می شود اغلب بسیا ر متغیر است که منجر به تغییرات سریع در میزان نور ساطع شده می شود .کوچکترین و فعال ترین سیاهچاله ها - میکروکوازارها - می توانند روشنایی خود را در چند ثانیه دو برابر کنند و شواهدی برای تغییرپذیری در مقیاس های زمانی بسیار سریعتر نشان دهند که در برخی موارد صدها بار در ثانیه نوسان می کنند.

جت های پر انرژی

سیاهچاله ها مواد را به سمت خود می مکند، اما برخی از آن ها به جای بلعیده شدن، تف داده می شوند بسیا ری از سیاهچاله‌ها فواره‌ها یی را که تقریباً با سرعت نور از قرص برافزایش دور می شوند بیرون می کنند .این فواره‌ها به طرز شگفت انگیزی از مراکز کهکشا ن‌های مجاور) مثلا M87)مشاهده شده‌اند، اما در میکروکوازارها نیز ظاهر می‌شوند - در جهش‌ها و جهش‌های سریع و بسیار پرانرژی، گویی کسی از یک جت اختروش فیلم گرفته و سریع را فشار داده است .دکمه رو به جلو فرآیندهای تشکیل این جت ها به خوبی درک نشده اند، اما به نظر می رسد که به میدان های مغنا طیسی نیاز دارند - که حضور آنها باعث ناپایداری در د یسک برافزایشی می شود که به مواد اجازه می دهد به سمت بالا پرت شوند - و همچنین سیاهچاله هایی که به سرعت در حال چرخش هستند، که می تواند بخشی از انرژی آنها را تغذ یه کند به میدان مغناطیسی و خود مواد جت .

سوالاتی درباره سیاهچاله ها و کوازارها:

10 سوالی که ممکن است در مورد سیاهچاله ها داشته باشید

نوشته الیزابت لاندو اخبار 23 | سپتامبر 2019

سیاهچاله یک جسم بسیار متراکم در فضا است که هیچ نوری نمی تواند از آن فرار کند .در حالی

*که سیاهچاله ها اسرارآمیز و عجیب و غریب هستند، آنها همچنین یک پیا مد کلیدی از نحوه کار گرانش هستند: وقتی جرم زیادی در یک فضای کوچک به اندازه کافی فشرده می شود، جسم به وجود آمده با فت فضا و زمان را می شکند و به چیزی تبد یل می شود که به آن **تکینگی** می گویند . **گرانش** سیاهچاله آنقدر قوی است که می تواند مواد مجاور را به داخل بکشد و آن را بخورد یا که بلع کند.*

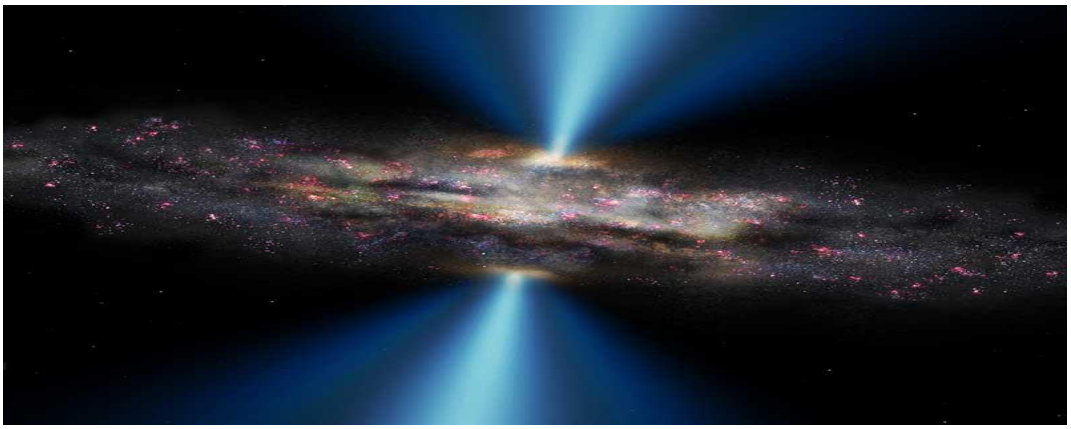
راهنمای ناسا برای ایمنی سیاه چاله

در اینجا 10 چیز وجود دارد که ممکن است بخواهید درباره سیاهچاله ها بدانید :

اعتبار تصویر.NASA/JPL-Caltech/Roma Tre Univ :
کهکشان NGC 1068 با نور مرئی و اشعه ایکس در این تصویر ترکیبی نشان داده شده است .پرتوهای پرانرژی ایکس (ارغوانی) که توسط آرایه تلسکوپ طیف‌سنجی هسته‌ای نا سا یا NuSTAR گرفته شده ا ست، بر روی تصا ویر نور مرئی از تلسکوپ فضایی ها بل ناسا و بررسی آسمان دیجیتا ل ا سلون پوشانده شده‌اند .نور پرتو ایکس از یک سیاهچاله بسیا ر پرجرم فعا ل، که به عنوان اختروش نیز شناخته می شود، در مرکز کهکشان می آید .ا ین سیاهچاله عظیم به دلیل نزدیکی نسبتاً نزدیک به کهکشان ما به طور گسترده مورد مطا لعه قرار گرفته ا ست

1-اگر سیاهچاله ها نور را به دام می اندازند، و در واقع نمی توانند دیده شوند، چگونه می توانیم در مورد سیاهچاله ها یاد بگیریم ؟

هیچ نوری، از جمله اشعه ایکس، نمی تواند از درون افق رویداد سیاهچاله، منطقه ای که فراتر از آن بازگشتی وجود ندارد، بگریزد. تلسکوپ‌های **ناسا** که سیاه‌چاله‌ها را مطالعه می‌کنند، به محیط‌های اطراف سیاه‌چاله‌ها نگاه می‌کنند، جایی که مواد بسیار نزدیک به افق رویداد وجود دارد. هنگا می که ماده به سمت سیاهچاله کشیده می شود تا میلیون ها درجه گرم می شود، بنا براین در اشعه ایکس می درخشد. گرانش بسیار زیاد سیاهچاله ها خود فضا را نیز منحرف می کند، بنابراین می توان تأثیر یک کشش گرانشی نامرئی را بر ستاره ها و سایر اجرام مشاهده کرد.



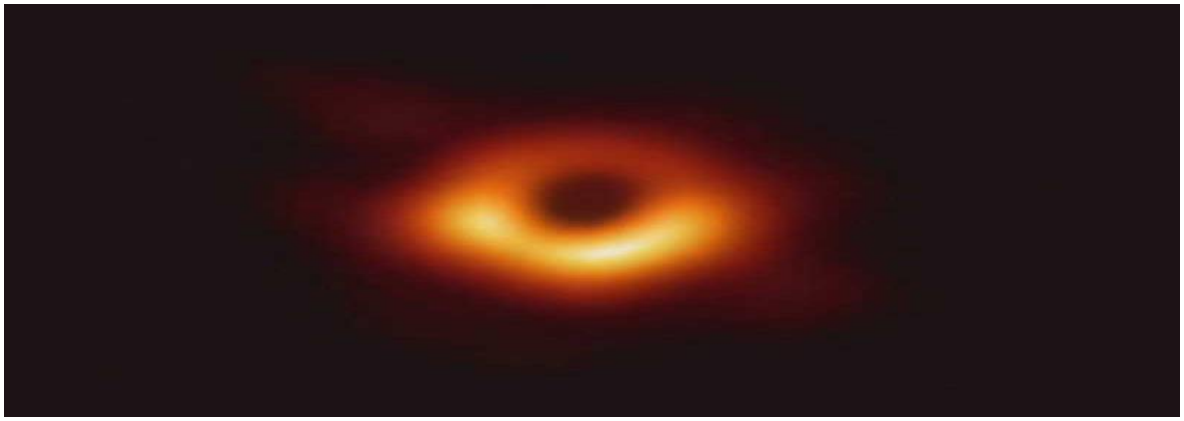
(اعتبار تصویر M. Helfenbein؛ دانشگاه بیل OPAC /).

درسال 2015، محققان سیاهچاله ای به نام CID-947 را کشف کردند که بسیا ر سریعتر از کهکشان میزبان خود رشد کرد. سیاهچاله در مرکز کهکشان تقریباً 7 میلیارد برابر جرم خورشید ماست و آن را در میان پرجرم ترین سیاهچاله های کشف شده قرار می دهد. با این حال، جرم کهکشان نرما ل در نظر گرفته می شود. از آنجایی که نورآن با ید مسا فت بسیا ر زیادی را طی می کرد، دانشمندان در دوره ای که کیهان کمتر از 2 میلیارد سال سن داشت، آن را مشاهده می کردند، یعنی تنها 14 درصد از سن کنونی آن (تقریباً 14 میلیارد سا ل از انفجا ر بزرگ گذ شته است).

2. - چقدر طول می کشد تا یک سیاهچاله ایجاد شود؟

یک سیاهچاله با جرم ستاره ای، با جرم ده ها برابر خورشید، احتمالاً می تواند در چند ثا نیه، پس از فروپاشی یک ستاره پرجرم تشکیل شود. ا ین سیاهچا له‌های نسبتاً کوچک را می‌توان از طریق ادغام دو بقایای ستاره‌ای متراکم به نام ستاره‌های نوترونی نیز ایجاد کرد. یک ستاره نوترونی همچنین می تواند با یک سیاهچا له ادغام شود تا سیاهچا له بزرگتری ایجا د کند یا دو سیاهچا له می توانند با هم برخورد کنند. ادغام هایی مانند این ها همچنین سیاهچاله ها را به سرعت ایجاد می کنند و موج هایی در فضا-زمان ایجاد می کنند که امواج گرانشی نامیده می شوند.

اسرارآمیزتر سیاهچا له های غول پیکری هستند که در مراکز کهکشان ها یافت می شوند - سیاهچاله های "بسیار پرجرم" که می توانند میلیون ها یا میلیاردها برابر جرم خورشید وزن داشته باشند. ممکن است کمتر از یک میلیا رد سا ل طول بکشد تا یکی به اندازه بسیار بزرگی برسد، اما مشخص نیست که به طور کلی چقدر طول می کشد تا شکل بگیرد.

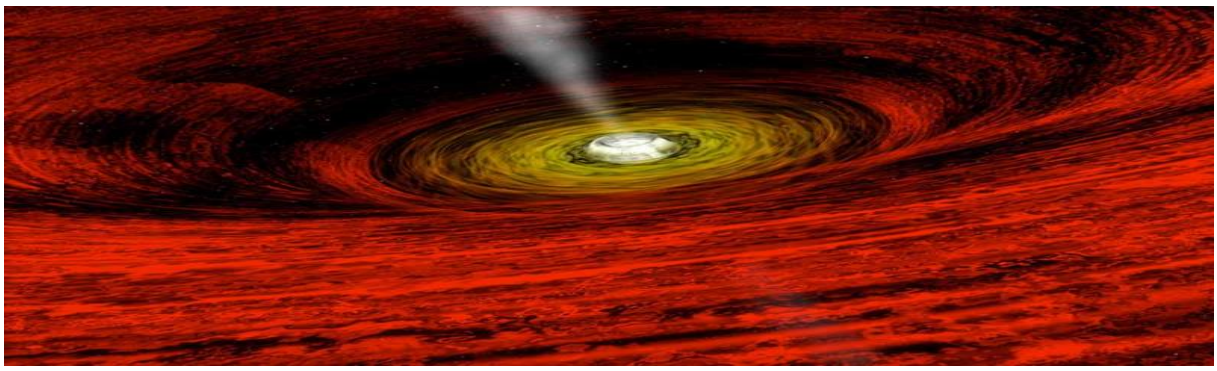


دانشمندان با استفاده از مشاهدات تلسکوپ افق رویداد از مرکز کهکشان M87 ، اولین تصویر از یک سیاهچاله را به دست آوردند .این تصویر حلقه‌ای درخشان را نشان می‌دهد که در اثر گرانش شدید اطراف سیاه‌چاله‌ای که 6.5 میلیارد برابر خورشید ما جرم‌تر است، هنگام خم شد ن نور تشکیل شده ا ست .اعتبار تصویر Event Horizon Telescope : Collaboration

3. - دانشمندان چگونه جرم یک سیاهچا له کلان جرم را محا سبه می کنند؟

این تحقیق شامل بررسی حرکت ستارگان در مراکز کهکشان ها می شود .این حرکات حاکی از یک جسم تاریک و عظیم است که جرم آن را می توان از روی سرعت ستارگان محاسبه کرد .ماده ای که در سیاهچاله می افتد به جرم سیاهچاله می افزاید .گرانش آن از جهان ناپدید نمی شود

.



این انیمیشن فعالیت های پیرامون یک سیاهچاله را نشان می دهد .در حالی که ماده ای که از افق رویداد سیاهچاله گذ شته ا ست قا بل مشاهده نیست، موادی که در خارج از این آستا نه می چرخند تا میلیون ها درجه شتا ب می گیرند و در اشعه ایکس تابش می کنند .اعتبار تصویر CXC/A.Hobart :

4. - آیا سیاهچاله ممکن است کل کهکشان را «خورد» کند؟ نه.

هیچ راهی وجود ندارد که یک سیاهچا له کل کهکشان را بخورد . دامنه گرانشی سیاهچا له های کلان پرجرم موجود در وسط کهکشان ها بزرگ ا ست، اما به اندازه کافی برای خوردن کل کهکشان بزرگ نیست.

این تصویر جریان درخشانی از مواد از یک ستاره را نشان می‌دهد که هنگام بلعیدن آن توسط یک سیاه‌چاله بسیار پرجرم مختل شده است. سیاه‌چاله توسط حلقه‌ای از غبار احاطه شده است. وقتی یک ستاره به اندازه کافی از نزدیکی می‌گذرد که توسط یک سیاه‌چاله بلعیده شود، مواد ستاره‌ای کشیده شده و فشرده می‌شوند که به داخل کشیده می‌شوند و مقدار زیادی انرژی آزاد می‌شود. اعتبار تصویر: NASA/JPL-Caltech

5. - اگر در سیاه‌چاله بیفتید چه اتفاقی می‌افتد؟

مطمئناً خوب نخواهد بود! اما آنچه در مورد فضای داخلی سیاه‌چاله‌ها می‌دانیم از نظریه نسبیت **عام آلبرت انیشتین** می‌آید.

برای سیاه‌چاله‌ها، ناظران دور فقط منا طقی خا رج از افق رویداد را می‌بینند، اما ناظران فردی که به درون سیاه‌چاله می‌افتند «واقعیت» کاملاً دیگری را تجربه خواهند کرد. اگر وارد افق رویداد شوید، درک شما از مکان و زمان به کلی تغییر می‌کند. در عین حال، گرانش بسیار زیاد سیاه‌چاله شما را به صورت افقی فشرده می‌کند و مانند رشته فرنگی شما را به صورت عمودی دراز می‌کند، به همین دلیل است که دانشمندان به این پدیده (بدون شوخی) «اسپاگت کردن» می‌گویند. خوشبختانه، این اتفاق هرگز برای کسی رخ نداده است - سیاه‌چاله‌ها آنقدر دور هستند که نمی‌توانند هر ماده‌ای را از منظومه شمسی ما بیرون بکشند. اما دانشمندان سیاه‌چاله‌ها را مشاهده کرده‌اند که ستاره‌ها را از هم جدا می‌کنند، فرآیندی که مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کند.

رصدخانه اشعه ایکس چاندرا ناسا سرعت بادهای بی سابقه‌ای را که از دیسک اطراف سیاه‌چاله می‌آمد را شناسایی کرد. برداشت این هنرمند نشان می‌دهد که چگونه گرانش قوی سیاه‌چاله، در سمت چپ، گاز را از ستاره همراه درسمت راست می‌کشد. این گاز دیسکی از گاز داغ را در اطراف سیاه‌چاله

تشکیل می دهد و باد با سرعت 20 میلیون مایل در ساعت یا حدود 3 درصد سرعت نور از این دیسک خارج می شود .اعتبار تصویر | NASA/CXC/M.Weiss :اطلاعات بیشتر >

6. - اگر خورشید به سیاهچاله تبدیل شود چه ؟

خورشید هرگز به سیاهچاله تبدیل نمی شود زیرا آنقدر جرم ندارد که منفجر شود .در عوض، خورشید به یک ستاره ای با قیما نده متراکم به نام کوتوله سفید تبد یل خواهد شد .اما اگر به طور فرضی، خورشید ناگهان تبدیل به سیاهچاله ای با همان جرم امروزی شود، ا ین امر بر مدار سیارات تأ ثیر نمی گذارد، زیرا تأ ثیر گرانشی آن بر منظومه شمسی یکسان خواهد بود .بنابراین، زمین بدون اینکه به درون خود کشیده شود به گرد ش خود به دور خورشید ادامه می‌دهد - اگر چه کمبود نور خورشید برای زند گی روی زمین فاجعه بار خواهد بود .

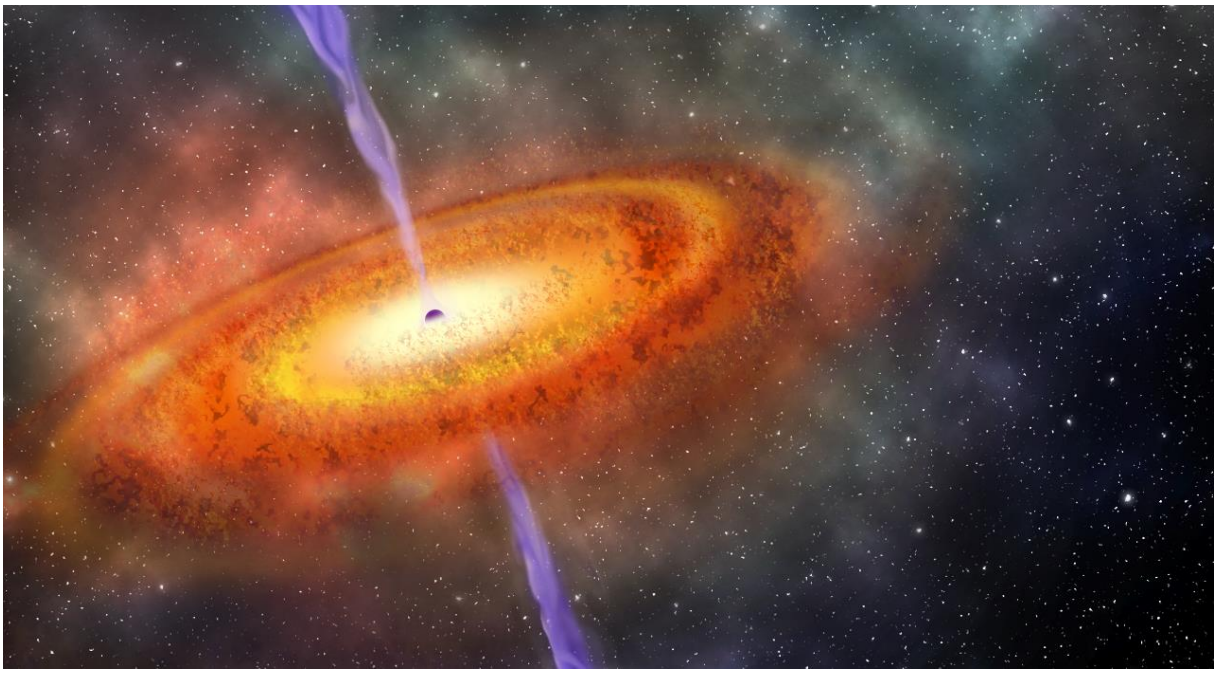
ناحیه مرکزی کهکشان ما، کهکشان راه شیری، شامل مجموعه ای عجیب از اجرام است، از جمله سیاهچاله ای بسیار پرجرم به نام Sagittarius A* ، وزنی در حدود 4 میلیون برابر جرم خورشید، ابر های گا زی در دما ی میلیون ها درجه، ستاره‌های نوترونی و ستاره‌های کوتوله سفید که مواد را از ستارگان همدم و پیچک‌های زیبای گسیل رادیویی جدا می‌کنند .منطقه اطراف Sagittarius A* در این تصویر ترکیبی با داده های چاندرا (سبز و آبی) همراه با داده های رادیویی (قرمز) از تلسکوپ MeerKATدر آفریقای جنوبی نشا ن داده شده ا ست، که در نهایت بخشی از آرایه کیلومتر مربعی (SKA)خواهد شد .اعتبار تصویر X-Ray: NASA/CXC/UMass/D. .وانگ و همکاران؛ رادیو : SARAO/MeerKAT

7.-آیا سیاهچاله ها تأثیری بر سیاره ما داشته اند؟

سیاهچاله ها یی با جرم ستا ره ای با انفجا ر یک ستا ره عظیم با قی می ما نند . این انفجارها عنا صری ما نند کربن، نیتروژن و اکسیژن را که برای حیات ضروری هستند در فضا پخش می کند . ادغام بین دو ستاره نوترونی، دو سیاهچاله، یا یک ستاره نوترونی و سیاهچا له، به طور مشابه عناصر سنگینی را در اطراف پخش می کند که ممکن است روزی بخشی از سیارات جدید شوند .امواج ضربه

ای نا شی از انفجارهای ستا ره ای ممکن ا ست باعث شکل گیری ستارگان جد ید و منظومه های خورشیدی جدید شود .بنابراین، به نوعی، ما وجود خود بر روی زمین را مدیون انفجا رهای طولانی مد ت و رویدادهای برخوردی هستیم که سیاهچاله ها را تشکیل دادند .

در مقیاس بزرگـتر، به نظر می‌رسد که اکثر کهکشان‌ها سیاهچا له‌های بسیار پرجرم در مرکز خود دارند .ارتباط بین تشکیل این سیاهچاله های کلان پرجرم و تشکیل کهکشان ها هنوز درک نشده است .این احتمال وجود دارد که یک سیاهچاله در شکل گیری کهکشان راه شیری ما نقش داشته باشد . اما این مشکل مرغ و تخم مرغ - یعنی اولین بار، کهکشا ن یا سیاهچا له؟ - یکی از معماهای بزرگ جهان ما است.



کانسپت این هنرمند دورد ست ترین سیاهچاله کلان پرجرم کشف شده رانشان می دهد .این بخشی از یک اختروش است که تنها 690 میلیون سا ل پس از بیگ بنگ ساخته شده است .اعتبار تصویر: رابین دینل/ مؤسسه علوم کارنگ.

8. - دورترین سیاهچاله ای که تا به حال دیده شده چیست؟

دورترین سیاهچاله ای که تاکنون کشف شده ا ست در کهکشا نی در فاصله 13.1 میلیارد سال نوری از زمین قرار دارد) . سن جها ن در حا ل حا ضر حدود 13.8 میلیارد سال تخمین زده می شود، بنابراین این بدان معنی است که این سیاهچاله حدود 690 میلیون سال پس از انفجار بزرگ وجود داشته است

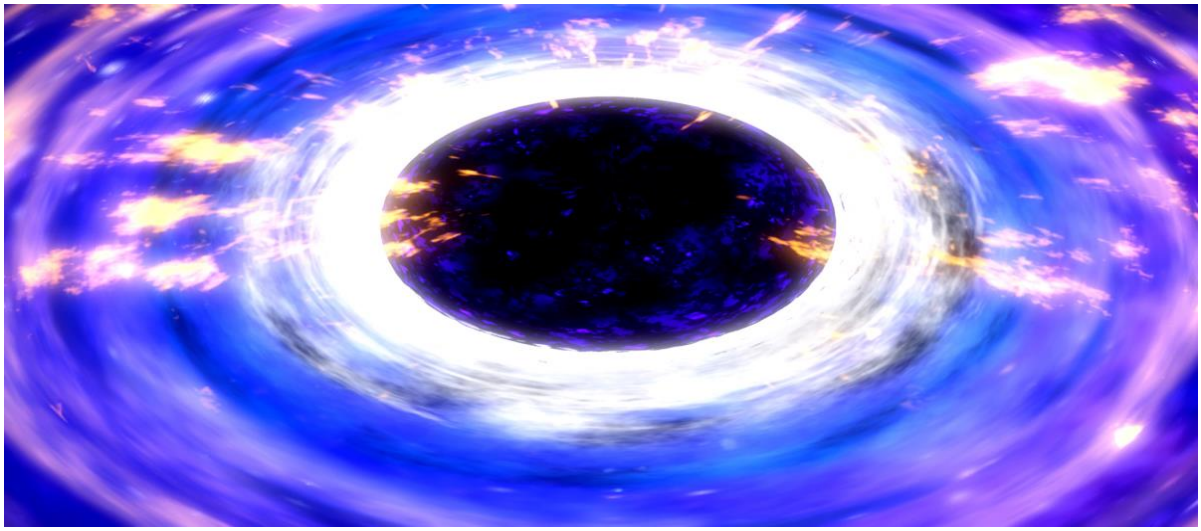
. (این سیاهچاله بسیا ر پرجرم هما ن چیزی ا ست که ستاره شناسان آن را "اختروش" می نامند، جایی که مقادیر زیادی گاز با چنان سرعتی به سیاهچا له می ریزد که انرژی خروجی آن هزار برابر بیشتر از خود کهکشان است .روشنایی شدید آن به این معنا ست که ستاره شناسان چگونه می توانند آن را در چنین فواصل دوری تشخیص دهند.

ناحیه مرکزی این تصویر حاوی بالاترین غلظت سیاهچاله های کلان جرمی است که تا کنون دیده شده است و حدود یک میلیارد در کل آسما ن ا ست ! ین تصویر 2017 که با بیش از 7 میلیون ثانیه زمان مشاهده چا ندرا ساخته شده، بخشی از میدان عمیق چاندرا- جنوب ا ست . با نگاه بی‌سابقه‌اش به جهان اولیه در پرتوهای ایکس ، به ستاره شنا سا ن نگاهی به رشد سیاهچا له‌ها در طول میلیا ردها سال که بلافاصله پس از انفجار بزرگ آغاز می‌شود، ارائه می‌کند .در این تصویر پرتوهای ایکس کم، متوسط و پرانرژی که چاندرا تشخیص می دهد به ترتیب قرمز، سبز و آبی نشان داده شده اند .اعتبار تصویر : NASA/CXC/Penn State/B.Luo et al. |طلاعات ب

9- اگر هیچ چیز نتواند از سیاهچا له فرار کند، آیا در نـهایت کل جهان بلعیده نمی شود؟

کیهان جای بزرگی است به طور خاص، اندازه منطقه ای که در آن یک سیاهچاله خاص تأثیر گرانشی قا بل توجهی دارد در مقا یسه با اندازه یک کهکشا ن کاملاً محدود ا ست . این حتی در مورد سیاهچا له های بسیار پرجرم ما نند سیاهچا له ای که در وسط کهکشان راه شیری یافت می شود نیز صدق می کند .ا ین سیاهچا له احتمالاً اکثر یا همه ستا رگانی را که در نزدیکی خود شکل گرفته اند، "خورده" بوده ا ست، و ستارگان دورتر عمد تاً از کشیده شد ن در امان هستند. از آ نجایی که این سیاهچاله قبلاً چند میلیون برابر جرم خورشید وزن دارد، تنها وجود خواهد داشت .اگر چند ستاره ی خورشید مانند دیگر را ببلعد جرمش اندک افزایش می یابد .هیچ خطری وجود ندارد که زمین (که در فاصله 26000 سال نوری از سیاهچاله راه شیری قرار دارد) به داخل کشیده شود .

برخورد کهکشان‌ها در آینده باعث بزرگ‌تر شدن سیاهچاله‌ها می‌شود، برای مثال با ادغام دو سیاهچاله .اما برخوردها به طور نامحدود اتفاق نمی‌افتند، زیرا جها ن بزرگ ا ست و در حال انبساط است، و بنابراین بسیار بعید است که هر نوع اثر فرار سیاهچاله رخ دهد.



در این تصویر از یک سیاهچاله و دیسک اطراف آن، گاز مارپیچی به سمت سیاهچاله در خارج از آن انباشته شده و یک ترافیک ایجاد می کند .ترافیک برای سیاهچاله های کوچکتر نزدیک تر است، بنابراین اشعه ایکس در مقیاس زمانی کوتاه تری ساطع می شود .اعتبار تصویر: ناسا

10.-آیا سیاهچاله ها می توانند کوچکتر شوند؟

آره .استیون هاوکینگ، فیزیکدان فقید، پیشنهاد کرد که در حالی که سیاهچاله ها با خوردن مواد بزرگتر می شوند، به آرامی کوچک می شوند زیرا مقا د یر بسیا ر کمی از انرژی به نام "تا بش هاوکینگ" را از دست می دهند .

تابش هاوکینگ به این دلیل رخ می دهد که فضای خالی یا خلاء واقعاً خالی نیست .این در واقع دریایی از ذرات است که پیوسته به وجود می‌آیند و خارج می‌شوند . هاوکینگ نشان داد که اگر یک جفت از چنین ذرات در نزدیکی یک سیاهچاله ایجاد شود، این احتمال وجود دارد که یکی از آنها قبل از نابودی به داخل سیاهچاله کشیده شود .در این صورت شریک آن به فضا فرار خواهد کرد. انرژی برای این امر از سیاهچاله می آید، بنابراین سیاهچاله به آرامی انرژی و جرم خود را با این فرآیند از د ست می دهد .

در نهایت، در تئوری، سیا هچا له ها از طریق تشعشعات ها وکینگ تبخیر می شوند .اما برای تبخیر قا بل توجه بیشتر سیاهچاله هایی که می دانیم، بسیار بیشتر از کل سن کیها ن طول می کشد . سیاهچاله ها، حتی سیاهچا له هایی که جرم آنها چند برابر خورشید ا ست ، برای مد ت زما ن بسیار طولانی در اطراف خواهند بود!

دوام دارد ----------

سلول واحد ساختاری
موجودات زنده

The cell is the structural unit of living organisms

فصل دوم